



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA - CCMN
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - IGEO
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno Ocidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, porção noroeste do Estado do Rio de Janeiro

NICK DOURADO BELÉM DE OLIVEIRA

Apoio:



Rio de Janeiro, Outubro/2009



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
Instituto de Geociências
Departamento de Geologia

**Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno
Occidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, porção
noroeste do Estado do Rio de Janeiro**

Dourado, N.B.O.

Trabalho de conclusão de curso de Graduação

Estágio de Campo IV

Orientadores:

Rodrigo Peternel Machado Nunes

Rudolph Allard Johannes Trouw

Rio de Janeiro, Outubro/2009

DOURADO, N.B.O.

Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno Ocidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, porção noroeste do estado do Rio de Janeiro, [Rio de Janeiro]2009.

viii, 60 p. 29,7 cm

Trabalho de conclusão de graduação (Graduação em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências (IGEO/UFRJ).

1. Mapeamento Geológico 2. Terreno Oriental e Ocidental 3. Estrutural 4. Metamorfismo

NICK DOURADO BELÉM DE OLIVEIRA

**Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno
Occidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, porção
noroeste do estado do Rio de Janeiro**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Geologia, Instituto de
Geociências, da Universidade Federal do Rio
de Janeiro – UFRJ, como requisito necessário
para obtenção do grau de Bacharel em
Geologia.

Orientadores: Rodrigo Peternel Machado Nunes

Rudolph Allard Johannes Trouw

Aprovada em: 20 de outubro de 2009.

Por:

Orientador: Rodrigo Peternel Machado Nunes, DRM-RJ

Orientador: Rudolph Allard Johannes

Trouw, UFRJ

Júlio Cesar Mendes, UFRJ

Miguel Tupinambá, UERJ

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar forças todos os dias da minha vida, coragem para enfrentar meus desafios, e o poder de transformar meus sonhos em objetivos, para que dessa forma então os mesmos sejam realizados.

*Não poderia esquecer também minha grande companheira, amiga, professora, namorada, **Patrícia de Souza Miranda** com uma enorme paciência em meus períodos de “TPM”.*

*Outra pessoa importantíssima em minha vida, confortando-me todos os fins de semana, com palavras edificadoras, **Maria de Fátima Oliveira Belém**, minha mãe.*

*Ao grande amigo, compreensivo, paciente, Professor Dr. **Rodrigo Peternel Machado Nunes**, orientador deste trabalho.*

*Ao Professor Dr. **Rudolph Allard Johannes Trouw**, pela sua ajuda ao longo desta monografia.*

*Ao eterno amigo **Alisson Andrade Alves da Silva**, mais conhecido como “Viadalisson”.*

*Ao **Tio Cléber** e **Cristina (Sogrinha)** por toda ajuda ao longo da graduação.*

*Ao grande companheiro “Miúdo”, **Rodrigo Correa**, pela ajuda no Arc Gis.*

*A **Pricilla Camões**, **Luciana Rocha** e **Sylvia Paiva** por seus incentivos, durante os cansativos dias de estágio na Shell Brasil.*

*Aos funcionários do Departamento de Geologia do IGEO-UFRJ, **Walgenor Reis dos Santos**, **Aluísio Valério Teixeira** e **Rosângela Gomes da Silva**, pela tamanha compreensão e ajuda nos prazos mais curtos possíveis.*

A todos meus antigos orientadores por terem me ensinado, de alguma forma, a ser um geólogo cada vez melhor, e produtivo para o meio científico e social.

RESUMO

Dourado, N.B.O. **Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, na porção noroeste do estado do Rio de Janeiro.** *Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia)* – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

A Faixa Ribeira se estende por 1400 Km ao longo da costa SE do Brasil, estando relacionada com a formação do paleocontinente Gondwana, durante o final do Proterozóico até o Cambriano/Ordoviciano. Esta faixa móvel é composta por vários terrenos tectono-estratigráficos imbricados para NW/W, em direção ao Cratón São Francisco, apresenta a seguinte compartimentação: i) *Terreno Ocidental* (Domínios Tectônicos: Andrelândia e Juiz de Fora); ii) *Klippe Paraíba do Sul*; iii) *Terreno Oriental* (Domínios Cambuci, Costeiro e Italva); iv) *Terreno Cabo Frio*. A área deste trabalho encontra-se no limite entre os terrenos Ocidental (Domínio Juiz de Fora) e Oriental (Domínio Cambuci), que representa a sutura entre o paleocontinente São Francisco e Arcos Magmáticos desenvolvidos na paleoplaca subductante.

No Domínio Juiz de Fora ocorrem gnaisses enderbíticos a charnoquíticos do Complexo Juiz de Fora (CJF), Biotita-Granada-Sillimanita gnaiss da Megassequência Andrelândia (Unidade Arantina) e hololeucogranitos (“Pedra Madeira”) intrusivos no CJF. Todas estas rochas apresentam foliação milonítica com atitude média de $141^{\circ}/67^{\circ}$, com trama que sugere desenvolvimento em condições de temperatura relativamente alta (fácies Anfibolito/Granulito), relacionada com a primeira fase colisional da Faixa Ribeira. No Domínio Cambuci ocorrem enderbitos do Complexo Serra da Bolívia, localmente gnaissificados, em especial próximo ao contato com o Domínio Juiz de Fora, Biotita-Granada gnaiss (Unidade Cambuci) e leuco-charnoquito São João do Paraíso. Estas rochas apresentam foliação milonítica semelhante às do Domínio Juiz de Fora, apenas próximo ao contato. As rochas dos dois domínios apresentam feições migmatíticas, com desenvolvimento de corpos diatexíticos de dimensões até decamétricas. Posteriormente falhas normais com rumo NW-SE afetaram as rochas acima citadas, provavelmente relacionada com fragmentação do Gondwana Ocidental e abertura do Atlântico Sul.

O objetivo deste trabalho é determinar com maior precisão o limite entre os terrenos Ocidental e Oriental, através de mapeamento detalhado (1:25.000), caracterizando as diferentes litologias e as estruturas de cada terreno, além análises petrográficas dos copos litológicos observados.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO.....	vi
SUMÁRIO.....	vii
ÍNDICE DE FOTOS.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVOS.....	1
1.2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E SEUS ACESSOS	1
1.3. METODOLOGIA APLICADA AO TRABALHO	3
1.3.1. TRABALHOS DE CAMPO.....	3
1.3.2. TRABALHOS DE ESCRITÓRIO	3
1.3.3. TRABALHOS DE LABORATÓRIO	4
1.4. CONCEITOS E DEFINIÇÕES.....	4
2. GEOLOGIA REGIONAL.....	6
2.1. CONTEXTO GEOTECTÔNICO DA FAIXA RIBEIRA.....	6
2.2. UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	13
2.2.1. DOMÍNIO TECTÔNICO JUIZ DE FORA (DTJF)/TERRENO OCIDENTAL	15
2.2.1. DOMÍNIO CAMBUCI/ TERRENO ORIENTAL	16
2.3. GEOLOGIA ESTRUTURAL	16
2.4. METAMORFISMO	17
2.4. MAGMATISMO	18
3. UNIDADES LITOLÓGICAS.....	20
3.1. TERRENO OCIDENTAL	20
3.1.1. COMPLEXO JUÍZ DE FORA.....	20
3.1.3. ORTOGNAISSE CHARNOQUÍTICO (PEDRA MADEIRA)	22
3.1.3. PARAGNAISSE (UNIDADE ARANTINA).....	25
3.2. TERRENO ORIENTAL.....	26
3.2.1. GRANITO SÃO JOÃO DO PARAÍSO.....	26
3.2.2. COMPLEXO SERRA DA BOLÍVIA	28
3.2.3. PARAGNAISSE (UNIDADE CAMBUCI)	30
3.3. ROCHAS BÁSICAS	32
3.4. METAMORFISMO	33
3.5. GEOLOGIA ESTRUTURAL	37
4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES	42
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	48

ÍNDICE DE FOTOS

Fotos	Comentário	página
Foto 3.1	Serra com orientação NE/SW, próximo a São José de Ubá, onde afloram gnaisses do Complexo Juiz de Fora.	20
Foto 3.2	Ortognaisse bandado com textura milonítica do Complexo Juiz de Fora. Escala martelo de 40 cm. Ponto 20.	21
Foto 3.3	Fotomicrografia de um ortognaisse do CJF rico em hornblenda, quartzo e feldspato. Nicóis cruzados. 2,5x. Ponto Ni-18.	22
Foto 3.4	Pedreira abandonada deste ortognaisse fitado de composição charnoquítica. Escala martelo de 40 cm. Ponto 51.	23
Foto 3.5	Ortognaisse milonítico hololeucocrático com fitas de quartzo e feldspato e escassos porfiroclastos de feldspato. Escala ponta do martelo com aproximadamente 5 cm. Ponto 51.	24
Foto 3.6	Fotomicrografia do ortognaisse milonítico hololeucocrático com fitas e quartzo e feldspato, além de feldspatos recristalizados. Nicóis cruzados. 2,5x.	24
Foto 3.7	Paragnaisse rico em quartzo, feldspato, granada e sillimanita. Escala martelo de 40 cm.	25
Foto 3.8	Ortognaisse protomilonítico leucocrático médio a grosso composto principalmente por quartzo, feldspato, biotita e pirobólio. Escala ponta do martelo com aproximadamente 5 cm. Ponto 44.	26
Foto 3.9	Porfiroclasto de feldspato com as fácies cristalinas bem definidas, euédrico. Escala martelo de 40 cm. Ponto 44.	27
Foto 3.10	Porfiroclasto de feldspato com suas fácies cristalinas deformadas e em forma de augen. Escala martelo de 40 cm. Ponto 40.	27
Foto 3.11	Fotomicrografia do ortognaisse milonítico leucocrático com fitas de quartzo. Nicóis cruzados. 2,5x. Ponto 10.	28
Foto 3.12	Enderbito com textura ígnea preservada do Terreno Oriental. Escala martelo de 40 cm. Ponto 77.	29
Foto 3.13	Complexo Serra da Bolívia, rico biotita, que na foto segue a foliação principal da rocha. Nicóis cruzados. 2,5x. Ponto 45.	30
Foto 3.14	Paragnaisse composto por quartzo, feldspato, biotita e rico em granada. Escala ponta do martelo com aproximadamente 5 cm. Ponto 39.	31
Foto 3.15	Paragnaisse com lentes de anfibólito. Escala martelo de 40 cm. Ponto 39.	31
Foto 3.16	Paragnaisse com rico em granadas. Nicóis paralelos. 2,5x. Ponto 86.	32
Foto 3.17	Foto 3.17. – Dique de diabásio intrudindo o Granito São João do Paraíso. Ponto 16.	33
Foto 3.18	No complexo Serra da Bolívia, um piroxênio sendo substituído por hornblenda. Nicóis paralelos. 2,5x. Ponto 57.	36
Foto 3.19	No complexo Serra da Bolívia, um hornblenda sendo substituída por biotita. Nicóis paralelos. 2,5x. Ponto 80.	36
Foto 3.20	Ortognaisse bandado milonítico do Complexo Juiz de Fora, com uma dobra isoclinal com plano axial: $135^{\circ}/72^{\circ}$ e eixo $35^{\circ}/20^{\circ}$	40
Foto 3.21	Ortognaisse bandado milonítico do Complexo Juiz de Fora, com uma dobra isoclinal com plano axial: $132^{\circ}/68^{\circ}$ e eixo $33^{\circ}/19^{\circ}$.	40

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é determinar com maior precisão o limite entre os terrenos Ocidental e Oriental, através de mapeamento geológico detalhado (escala 1:25.000) nas proximidades do município de São José de Ubá, caracterizando as diferentes litologias e estruturas de cada compartimento tectônico através de análises petrográficas e microtectônicas.

1.2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E SEUS ACESSOS

A área estudada encontra-se nos arredores da cidade de São José de Ubá, noroeste do Estado do Rio de Janeiro, situada nas Folhas São João do Paraíso (SF-24-V-C-I-3), (IBGE, escala 1:50.000), perfazendo uma área de aproximadamente 240 km² (Fig.1.1).

O acesso a São José de Ubá, a partir do Rio de Janeiro, se dá pela BR-116 até a divisa dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, em direção a Além Paraíba, direcionado-se pela BR-393, após pela RJ-186, passando por Santo Antônio de Pádua e continuando até a chegada em São José de Ubá.

Outra opção de acesso a cidade de Santo Antônio de Pádua é a rodovia RJ-116, que tem seu início no município de Itaboraí (RJ), atravessando a região Serrana de Cachoeiras de Macacu (RJ) e Nova Friburgo (RJ), chegando até o município de Itaocara (Região Norte Fluminense), posteriormente, Santo Antônio de Pádua.

1.3. METODOLOGIA APLICADA AO TRABALHO

1.3.1. TRABALHOS DE CAMPO

Consistiu em um mapeamento geológico-estrutural com escala 1:25.000, de uma área de 240 Km², abrangendo parcialmente a folha topográfica de São João do Paraíso (IBGE, escala 1:50.000). Durante o mapeamento foram feitas descrições macroscópicas das litologias, análises estruturais, metamórficas e litoestratigráficas, além de seções geológicas perpendiculares a estrutura regional, visando reconhecer o arcabouço tectônico e estratigráfico geral.

No total foram 50 dias de trabalho de campo, distribuídos no primeiro semestre de 2009, totalizando 110 pontos estudados, com coleta de 197 amostras, sendo 55 para petrografia. Acerca desta etapa de trabalho, foram utilizados martelo estwing E3-23 LP, marreta de 3Kg, bússula brunton, lupa de 10x, GPS ETREX.

1.3.2. TRABALHOS DE ESCRITÓRIO

Estes trabalhos foram desenvolvidos durante o primeiro e parte do segundo semestre de 2009, alternando-se com as atividades de campo. Consistiram das seguintes atividades:

- produção de mapa geológico escala 1:25.000 no programa ArcGis Desktop 9.3 (anexo A)
- produção de mapa estrutural escala 1:25.000 no programa ArcGis Desktop 9.3 (anexo B)
- produção de mapa de pontos escala 1:25.000 no programa ArcGis Desktop 9.3 (anexo C) e tabela de pontos.
- seção geológica AB, transversal a foliação principal na área, confeccionada no programa Corel Draw x4 (anexo D)
- seção geológica CD, transversal a foliação principal na área, confeccionada no programa Corel Draw x4 (anexo E)
- levantamento bibliográfico, incluindo geologia regional e trabalhos anteriores sobre a área e artigos sobre milonitos e zonas de cisalhamentos.
- elaboração do relatório final de Estágio de Campo IV.

1.3.3. TRABALHOS DE LABORATÓRIO

Este trabalho foi desenvolvido durante o primeiro e parte do segundo semestre de 2009, em laboratórios do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) e do Departamento de Geologia, Instituto de Geociências (IGEO), Centro de Ciências Matemáticas da Natureza (CCMN) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Foram realizadas análises petrográficas e microtectônicas em lâminas delgadas de amostras orientadas e coletadas nas etapas de campo.

A análise petrográfica permitiu identificar a composição modal, as principais associações minerais metamórficas e microestruturas das rochas. 55 lâminas delgadas de rochas das diversas unidades mapeadas foram confeccionadas no Laboratório Geológico de Preparação de Amostras (LGPA) da Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FGEO/ UERJ). Para cada amostra selecionada foi indentificado a composição mineralógica, textura, granulometria e estimativa modal. Nas descrições petrográficas de campo e laboratório foi usada a seguinte norma para tamanho dos grãos: fina < 1mm, média 1-5mm, grossa 5-30mm e muito grossa > 30mm (Mackenzie *et al* 1986). O índice de cor utilizado segue os limites definidos por Nockolds *et al* (1978): hololeucocrática (0-5% de minerais máficos), leucocrática (5-30% de minerais máficos), mesocrática (30-60% de minerais máficos), melanocrática (60-90% de minerais máficos), e hipermelânico (90-100% de minerais máficos)

1.4. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

MILONITOS

É uma rocha foliada que geralmente apresenta lineações, as quais indicam evidência de uma forte deformação dúctil e normalmente contém uma trama com forma monoclinica simétrica. Milonito é uma termo estrutural que se refere estritamente a trama de uma rocha e não fornece uma informação sobre a composição mineral. Assim milonito não deve ser usado como um nome de uma rocha em uma seqüência estratigráfica.

Esta estrutura ocorre em zonas de alto strain conhecidas como zonas miloníticas, interpretadas como uma exumação, “fóssil” de uma zona de um cisalhamento dúctil. O contato de uma zona milonítica e uma parte não afetada da rocha tendem a ocorrer de forma gradual nessa trama. O tamanho do grão no milonito é geralmente bem menor que o da rocha que sofreu tal deformação.

Milonitos são classificados de acordo com o grau metamórfico derivado da deformação ocorrida ou de acordo com o litotipo e mineralogia em que eles

foram são desenvolvidos. Uma classificação comum usada na classificação de milonitos e baseada na porcentagem de matriz comparado a proporção de porfiroclastos. Rochas com **10-50%** de **matriz** são classificados como **protomilonitos**; com **50-90%** de **matriz** são **milonitos**; e rochas com **mais de 90%** de **matriz** são considerados **ultramilonitos** (Trouw & Passchier, 2005.).

ZONA DE CISALHAMENTO

O resultado de uma deformação provocada por esforços que tendem a fazer com que as partes adjacentes de um corpo se deslizem uma em relação à outra, criando uma faixa com dois limites pode ser chamado cisalhamento. O material dentro desta faixa será mais deformado do que os corpos adjacentes aos seus limites.

Assim, zonas de cisalhamento são faixas tectonizadas, relativamente estreitas, que sofreram intensa deformação, de natureza predominantemente não-coaxial, devido ao movimento de dois blocos rígidos de rocha (Trouw & Passchier, 1996)

FAIXA MÓVEIS

São as regiões tectonicamente ativas, do presente (Ex.:subdução Circum-Pacífica), ou do passado (Ex.: Faixas móveis brasileiras). Por corresponderem a limites de placas litosféricas convergentes e colisões que aglutinaram massas continentais, apresentam-se como faixas, com até milhares de quilômetros de extensão e larguras variáveis, circundando e acrescidas a núcleos cratônicos.

OROGÊNESE

É o termo coletivo para os processos de convergência de placas, incluindo subdução, colisão e transcorrência ou transformância. O tectonismo predominante é compressivo, agindo principalmente na placa descendente, em retro-arcos compressivos e nas zonas colisionais. Resultam estruturas tais como dobras, foliações, falhas de cavalgamento, e nappes.

ARCO MAGMÁTICO

Corresponde a uma Faixa ou cinturão curvilíneo de ocorrências de vulcões acima da zona de subducção e que se caracteriza por acrescentar magmatismo plutônico e vulcânico acrescionário, de tendência calcissilicatada, sendo comuns os andesitos e dioritos.

2. GEOLOGIA REGIONAL

2.1. CONTEXTO GEOTECTÔNICO DA FAIXA RIBEIRA

A Faixa Ribeira é uma feição geotectônica com trend NE-SW que se estende aproximadamente por 1400 Km ao longo da costa SE do Brasil. (Hasui *et al.* 1975; Almeida 1977; Almeida *et al.* 1981; Campos Neto 2000; Trow *et al.* 2000; Heibron *et al.* 2004 a, b), sendo uma das faixas móveis geradas no conjunto de orogêneses Neoproterozóicas Brasileiro/ Pan- Africano, correspondente a um complexo cinturão de dobramentos e empurrões Neoproterozóicos/ Cambriano, com os últimos estágios tectônicos alcançando o Ordoviciano, desenvolvido na borda E/ SE do Cratón São Francisco. À sul – sudeste ocorre a transição para a faixa móvel Dom Feliciano e é parcialmente recoberta por coberturas Fanerozóicas relacionadas à Bacia do Paraná. Ao norte há uma transição lateral para a Faixa Araçuaí, que assume o trend predominante N-S. A NW, no sul do Estado de Minas Gerais, o trend NE da Faixa Ribeira se superpõe a Faixa Brasília de idade ligeiramente mais antiga, caracterizando a zona de interferência entre as Faixas Brasília e Ribeira (Trouw *et al* 1994) (Fig.2.1).

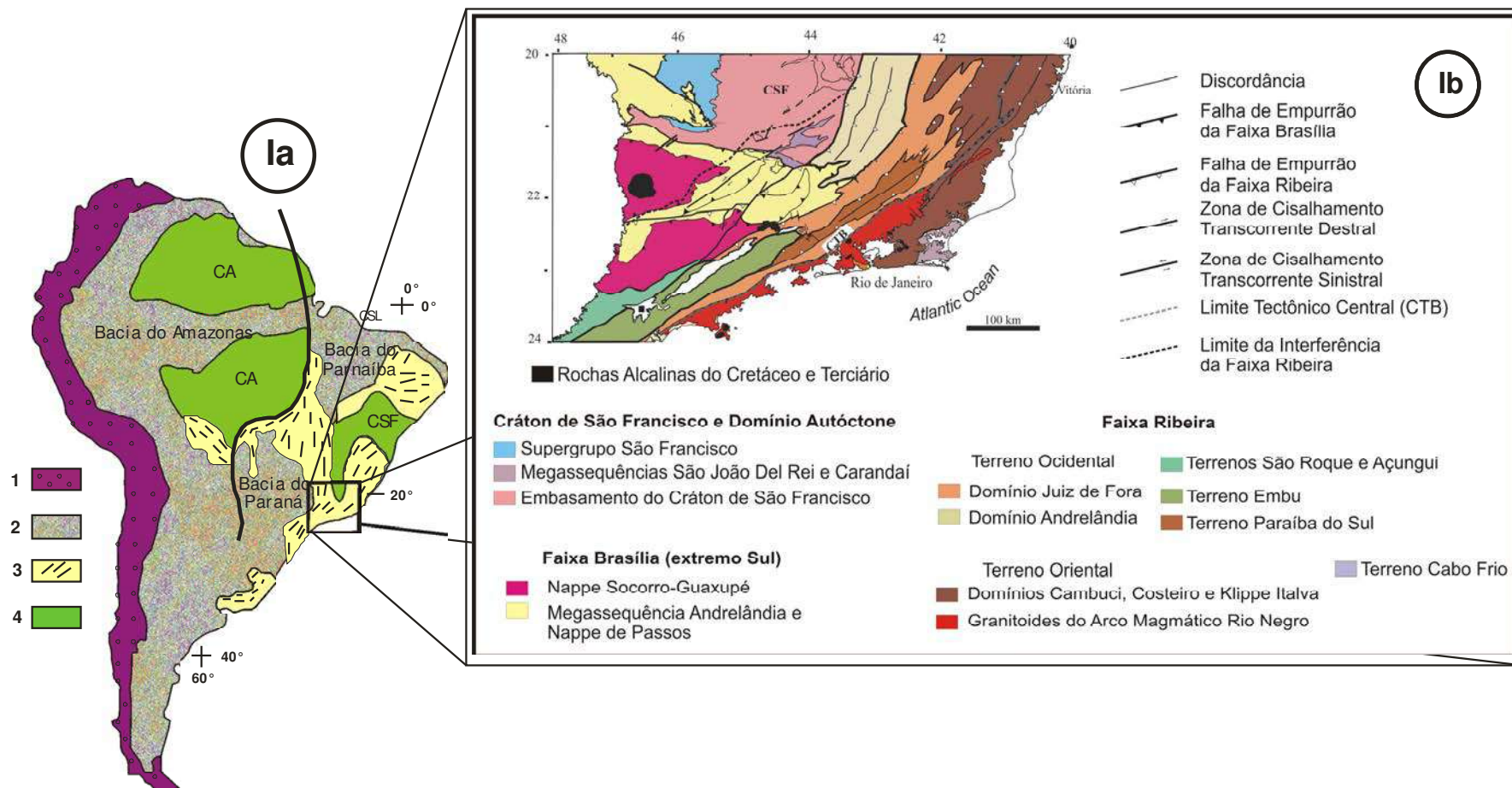


Figura 2.1 - Localização Geotectônica. (a) - Situação da Faixa Ribeira no contexto da Plataforma Sul-Americana, simplificado de Brito Neves & Cordani (1991). Simbologia: 1- Faixas Móveis Meso-Cenozóicas; 2- Coberturas de plataforma fanerozóicas; 3- Faixas Móveis Sin-Brasilianas; 4- Crátors Sin-Brasilianos. (b) -Localização da transversal bordada no contexto do sudeste brasileiro.

A Faixa Ribeira é resultado da colisão entre o Paleocontinente São Francisco e Congo, envolvendo um ou mais arcos magmáticos, como o Arco magmático Rio Negro (Tupinambá *et al.*, 1998).

Em geral todos modelos evolutivos da Faixa Ribeira compreendem a geração de uma transpressão durante a etapa compressional. As estruturas existentes nessa faixa possuem alto grau de obliquidade (Heibron *et al.* 1995; Vauchez *et al.* 1994) que sugerem a existência de um bloco rígido, o Cratón São Francisco, ao longo da colisão E-W, assim produzindo um escape da Faixa Ribeira e ocasionando a nucleação de grandes transcorrências obliquas.

A Faixa Ribeira se compartimenta tectonicamente em vários terrenos tectono-estratigráficos (Tab.2.1) imbricados para W/NW, em direção ao Cratón do São Francisco, durante diversas etapas colisionais ao longo do Neoproterozóico/ Paleozóico (0,85 a 0,48 Ga).

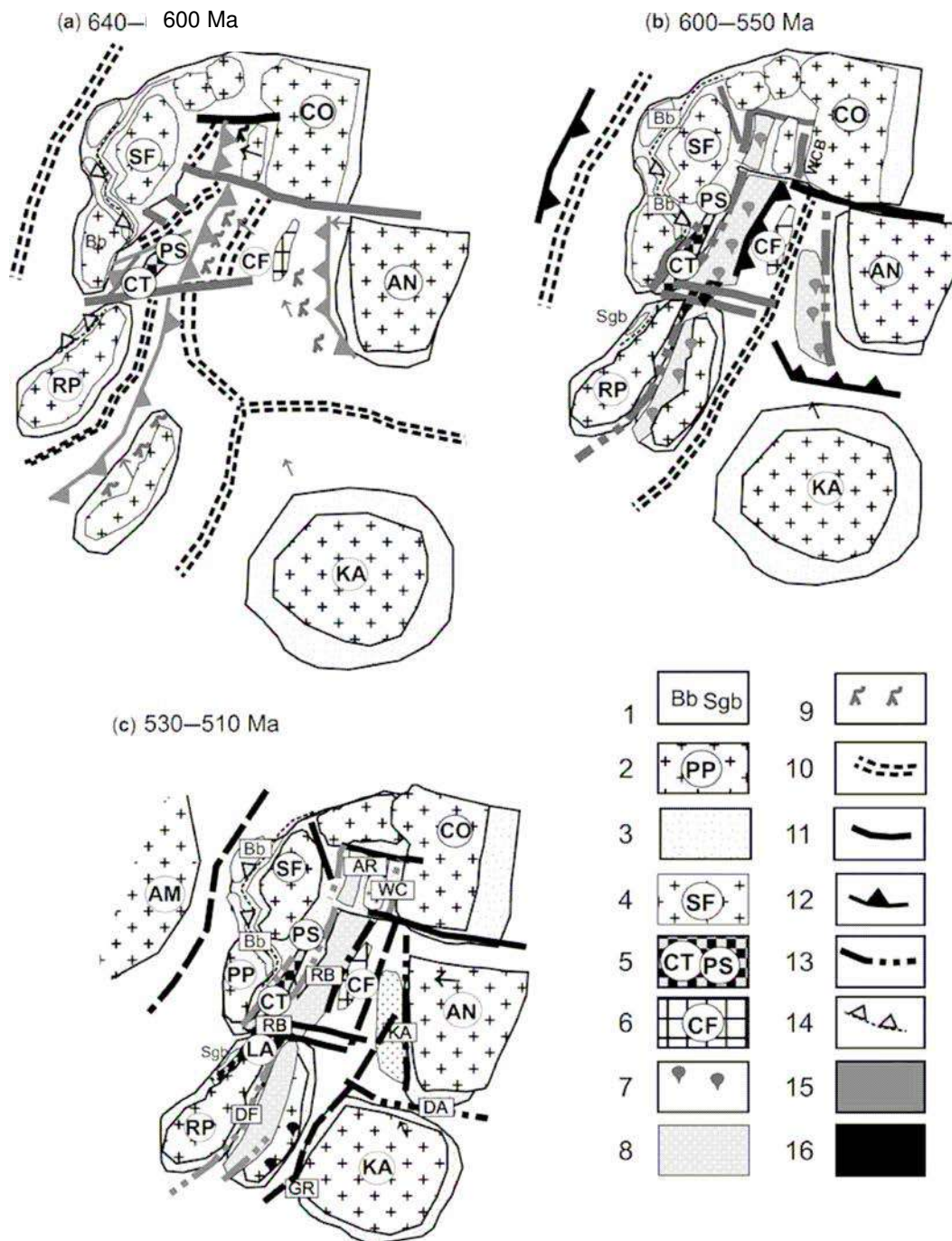


Figura 2.2 – Evolução tectônica da porção sul/ sudeste do Brasil e da porção oeste da África. (a) 640-600 Ma Período pré-colisional da Faixa Ribeira, (b) 600 e 550 Ma 1ª Colisão da Faixa Ribeira, (c) 530-510 Ma. 2ª Colisão da Faixa Ribeira; 1, Anterior aos cinturões de 630 Ma (Brasília e São Gabriel); 2, Cráton Parapanema; 3, Margem passiva e retrabalhada do cráton; 4, Crátos (SF, São Francisco; CO, Congo; AN, Angola; LA, Luís Alves; RP, Rio de la Plata; Ka, Kalahari); 5, Terrenos Paraíba do Sul-Curitiba; 6, Terreno Cabo Frio; 7, Granitóides sin a tardi-colisionais; 8, Terrenos de arco magmático; 9, Granitóides pré-colisionais (relacionado a subducção); 10, Dorsal meso-oceânica; 11, Zonas de falhas transformantes; 12, Zona de subducção; 13, Zona de colisão (zona de sutura); 14, suturas entre 640-610; 15, Episódios colisionais entre 605-550 Ma e 580-550 Ma; 16, Colisões entre 530-510 Ma.

Terrenos Tectono-estratigráficos	Domínios Tectônicos	Principal período Colisional
OCIDENTAL	Autóctone	Colisão I (600-565 Ma)
	Andrelândia	
	Juiz de Fora	
KLIPPE PARAÍBA DO SUL	Paraíba do Sul	
ORIENTAL	Cambuci	
	Italva	
	Costeiro	
CABO FRIO	Cabo Frio	Colisão II (535-510 Ma)

Tabela 2.1 – Compartimentação tectônica da parte central do Orógeno Ribeira Heilbron *et al* (2004a).

O Terreno Ocidental representa a margem retrabalhada do Cratón São Francisco se subdivide nos domínios tectônicos autóctone Andrelândia e Juiz de Fora, enquanto o Terreno Oriental compreende os Domínios Cambuci, Costeiro e Italva, relacionados ao desenvolvimento de arcos magmáticos Neoproterozóicos no segmento central da Faixa Ribeira. A colisão entre o Terreno Oriental e o Terreno Ocidental é representada por uma zona de sutura que se estende aproximadamente 400 km a partir do litoral de São Paulo até a transição da Faixa Araçuaí, aproximadamente na região de Itaperuna, sendo denominada como Central Tectonic Boundary (*CTB*) (Fig.2.3 e 2.4).

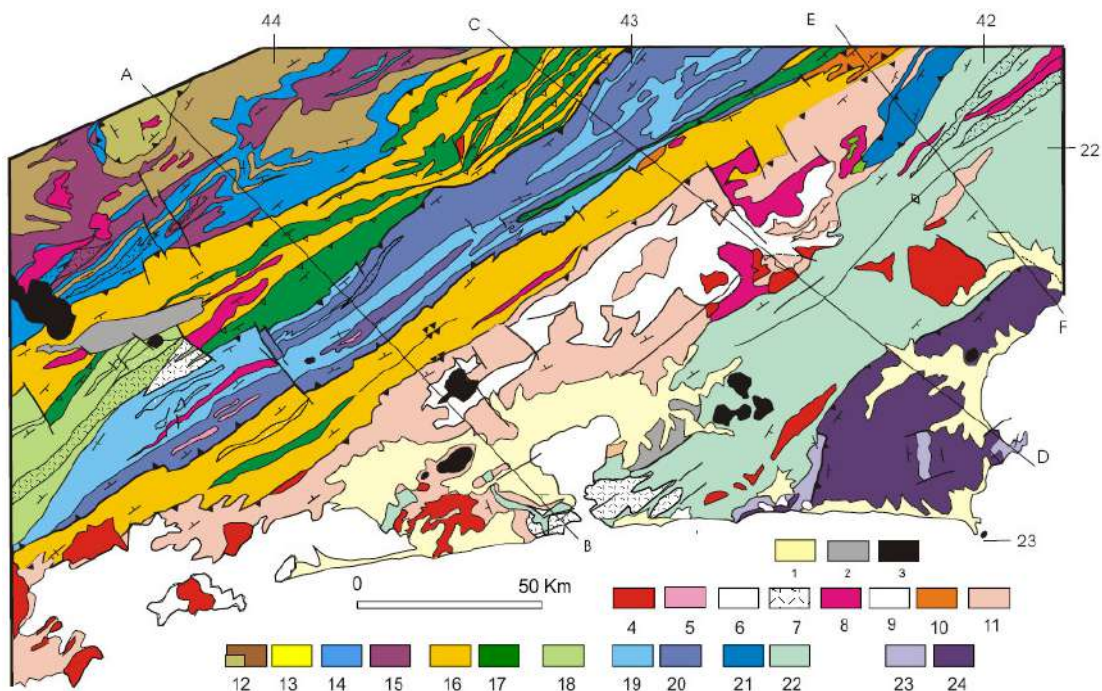


Figura 2.3 – Mapa geológico simplificado do segmento central da Faixa Ribeira, extraído de Heilbron *et al*, 2004a. Legenda 1-Sedimentos quaternários, 2-Sedimentos terciários, 3-Rochas alcalinas cretáceas/terciárias, (4-9)Granitóide Brasileiros sin a pós-colisionais: 4-Biotita granitos póscolisionais (510-480 Ma, G5), 5-Granitos contemporâneos às ZCs D3 (535-520 Ma,G4), 6-granitos e charnockitos tardi-colisionais (ca. 560 Ma, G3); 7-Granitos porfiróides sin-colisionais (590-560 Ma); 8-Leucogranitos e charnockitos tipo S ou híbridos sin-colisionais (ca. 580 Ma, G2); (9-10) granitóides com idade indeterminada: 9-Hornblenda granito gnaiss; 10-Suítas Anta e São Primo; 11-Arco magmático Rio Negro (790-620 Ma); (12-17)Terreno Ocidental: (12-14) Megassequência Andrelândia: 12-Sequência Rio do Turvo em fácies granulito de alta P; 13-Sequência Rio do Turvo; 14-Sequência Carrancas; 15-Complexo Mantiqueira; 16-Fácies distais da Megassequência Andrelândia no Domínio Juiz de Fora; 17-Complexo Juiz de Fora; 18-Complexo Embu indiviso; (19-20)Terreno Paraíba do Sul: 19- Grupo Paraíba do Sul; 20-Complexo Quirino; (21-22)Terreno Oriental: 21-Sucessão metassedimentar Italva; 22-Sucessão metassedimentar Costeiro; (23-24)Terreno Cabo Frio: 23-Sucessão Búzios e Palmital; 24-Complexo Região dos Lagos.

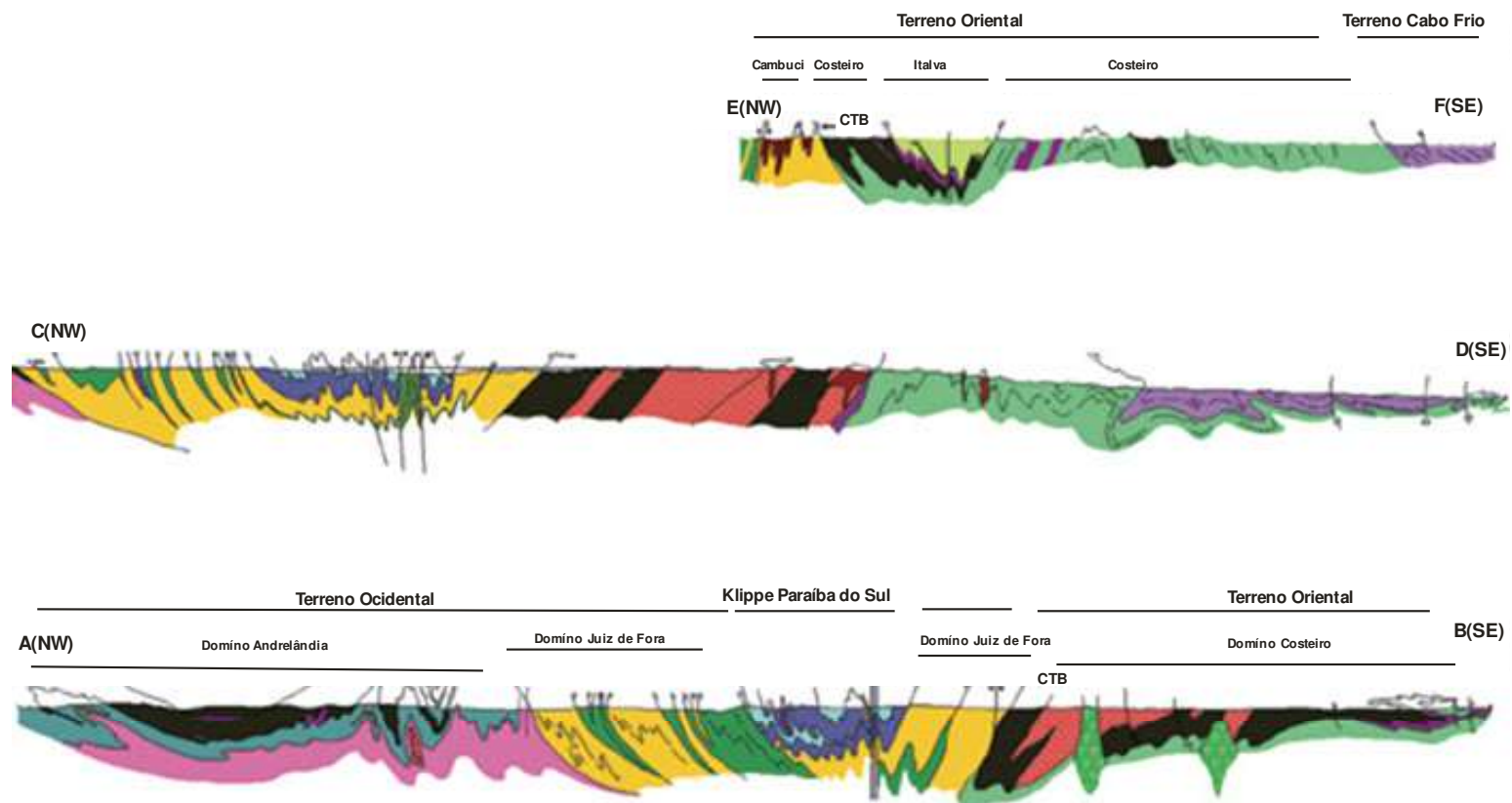


Figura 2.4 – Perfis estruturais transversais a Faixa Ribeira, compilado de Heilbron *et al.* (2004). Legenda igual a presente na Figura 2.3.

Acerca de todos os terrenos, as unidades litológicas reconhecidas foram: **a.** embasamento pré-1,8 Ga; **b.** Cobertura supracrustal pós 1,8 Ga; e **c.** Granitóides relacionados à Faixa Ribeira; que podem ser agrupados em três conjuntos principais:(Tab.2.2).

Associações Litológicas/ Unidades Tectônicas		Embasamento Pré-1,8 Ga	Cobertura Metassedimentar Pós-1,8 Ga	Rochas Granitóides Brasileiros
Terreno Ocidental	Domínio Autóctone	Complexos Barbacena e Mantiqueira	Bacia Andrelândia; Bacia Carandaí; Bacia São João Del Rei (Ciclos Depositionais Lenheiro e Tiradentes)	-----
	Domínio Andrelândia	Complexo Mantiqueira	Bacia Andrelândia	Granitóides sin a tardi-colisionais
	Domínio Juiz de Fora	Complexo Juiz de Fora	Bacia Andrelândia	Granitóides sin a pós-colisionais
Domínio Tectônico Paraiba do Sul		Klippe Paraíba do Sul Suíte Quirino	Klippe Paraíba do Sul	Granitóides sin a pós-colisionais
Terreno Oriental/ Costeiro		-----	Klippe de Itava	Granitóides pré, sin e pós-colisionais e pós tectônicos
Terreno Cabo Frio		Complexo Região dos Lagos	Sucessões Búzios-Palmital	Leucogranitos

Tabela 2.2 – Unidades lito-estratigráficas do Segmento central da Faixa Ribeira, segundo Heilbron *et al* (2000) modificado.

2.2. UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

A área de estudo encontra-se no limite entre os terrenos Ocidental e Oriental, ocorrendo rochas o Domínio Juiz de Fora e Domínio Cambuci (Fig.2.5).

Do Domínio Juiz de Fora afloram rochas da Unidade Arantina, da Megassequência Andrelândia, do Complexo Juiz de Fora e granitóides intrusivos associados (Pedra Madeira).

Acerca do Domínio Cambuci ocorre enderbitos e charnoquitos da Unidade Serra da Bolívia, granitóides intrusivos da Unidade São João do Paraíso e paragnaisses.

Em ambos os terrenos ocorrem diques de diabásio; basalto com espessuras inferiores a 20m e rumo NE-SW e NW-SE.

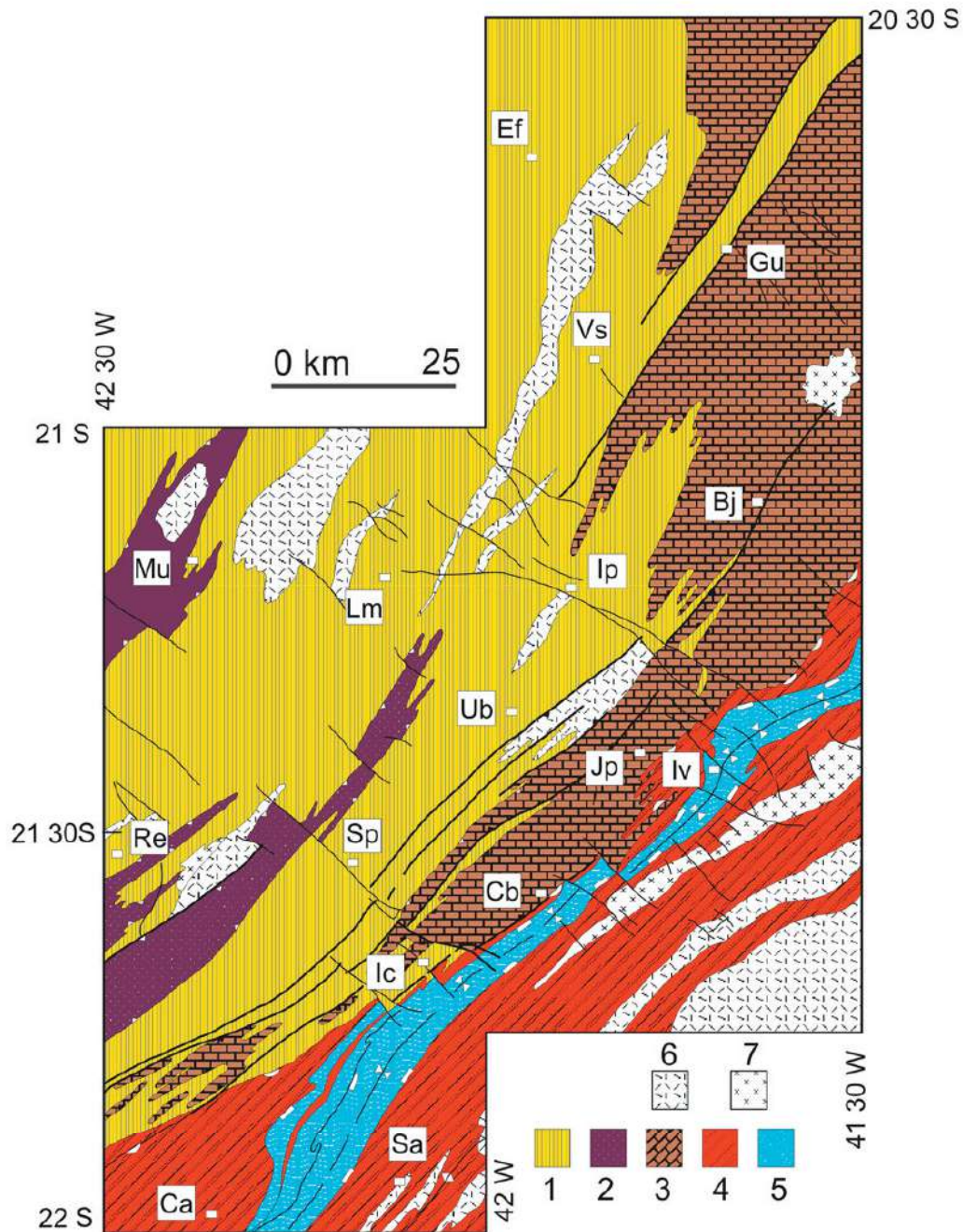


Figura 2.5 – Domínios tectônicos da Faixa Ribeira Setentrional. Legenda: 1 – Terreno Ocidental, Domínio Juiz de Fora; 2 – Klippe Paraíba do Sul; Terreno Oriental, 3 a 5: 3 – Domínio Cambuci; 4 – Domínio Costeiro; 5 – Klippe de Italva; 6 a 8 - Rochas plutônicas mais ou menos gnaissificadas: 6 – Granitóides tipo-S ou híbridos meta a peraluminosos; 7 – Granitóides Tipo-I metaluminosos. Cidades mencionadas: Ca, Cantagalo; Sa, São Sebastião do Alto; Ic, Itaocara; Cb, Cambuci; Sp, Santo Antônio de Pádua; Re, Recreio; Iv, Italva; Jp, São João do Paraíso; Ub, São José de Ubá; Lm, Laje do Muriaé; Mu, Muriaé; Ip, Itaperuna; Bj, Bom Jesus do Itabapoana; Vs, Varre-Sai; Gu, Guaçuí; Ef, Espera Feliz.

2.2.1. DOMÍNIO TECTÔNICO JUIZ DE FORA (DTJF)/TERRENO OCIDENTAL

Este compartimento tectônico é uma das subdivisões do Terreno Ocidental, apresentando uma intercalação tectônica entre as rochas do embasamento pré 1,8 Ga (Complexo Juíz de Fora) e os metassedimentos Neoproterozóicos da Megassequência Andrelândia, ambos metamorfisados em fácies granulito.

2.2.1.1. MEGASSEQUÊNCIA ANDRELÂNDIA (MSA)

Neste Domínio a sucessão metassedimentar é representada pela Unidade Arantina da Megassequência Andrelândia (Paciullo et al 2000). Esta Unidade é definida por uma sedimentação pelágica e hemipelágica de partes distais da Bacia Andrelândia. A região é composta por um Biotita – Sillimanita –Granada gnaiss migmatítico, algumas vezes milonítico, com intercalações de anfibolitos, rochas calcissilicáticas e gonditos. O Paragneisse é composto por granada, biotita, sillimanita, quartzo, plagioclásio e k-feldspato que constituem a mineralogia principal, além de zircão, turmalina, minerais opacos e titanita como os minerais acessórios mais comuns. O ortopiroxênio pode aparecer indicando metamorfismo de alta temperatura. O Anfibolito é composto por hornblenda e plagioclásio, localmente aparecendo clinopiroxênio e granada.

2.2.1.2. COMPLEXO JUIZ DE FORA (CJF)

Segundo Heibron *et al* (1998) o Complexo Juíz de Fora corresponde a um conjunto de ortognaisses granulíticos constituintes do embasamento pré 1,8 Ga da MSA, possuindo composições variando entre gabros, dioritos, tonalitos e granodioritos. A mineralogia principal compreende ortopiroxênio, clinopiroxênio, plagioclásio, k-feldspato, quartzo, hornblenda e biotita em proporções variadas e localmente granada. Como minerais acessórios ocorrem zircão, allanita, minerais opacos e sulfetos.

Ainda segundo esses autores, os protólitos deste gnaisses incluem granitóides calcialcalinos representantes de arco magmático cordilheirano e de arco de ilhas, e granitos colisionais, com idades entre 2,14 e 2,07 Ga (Heibron *et al*, 2003).

2.2.1. DOMÍNIO CAMBUCI/ TERRENO ORIENTAL

Este Domínio está justaposto tectonicamente ao Domínio Juiz de Fora, separados pelo limite tectônico Central (CTB), que caracteriza a zona de sutura da primeira colisão da Faixa Ribeira. Nesse compartimento ocorre uma sucessão metavulcano-sedimentar metamorfoisada em fácies anfibolito e granulito, invadida por diversas gerações de rochas granitóides (Tupinambá *et al*, 2007).

2.3.GEOLOGIA ESTRUTURAL

A evolução da Faixa Ribeira está relacionada a subducção para SE da paleoplaca Sanfranciscana e posterior colisão do paleocontinente São Francisco com o paleocontinente do Congo durante o final do Neoproterozóico até o início do Paleozóico (Heilbron *et al*, 2000). Segundo ainda os mesmos autores quatro estágios tectônicos são definidos de acordo com as relações temporais, de metamorfismo e magmatismo.

O estágio pré-colisional está registrado por rochas ígneas de composição variada, possuindo características de um arco magmático, com idade entre 630-595 Ma (U/Pb em zircões, Machado *et al*, 1996) ao longo da subducção para SE da paleoplaca Sanfranciscana sob a Microplaca da Serra do Mar (Campos Neto & Figueiredo, 1995), gerando os plútons granitóides do Arco Magmático Rio Negro (Tupinambá *et al*, 1998).

No segundo estágio, sin-colisional de 595 a 565 Ma (Machado *et al*, 1996), ocorreu uma colisão oblíqua entre as placas anteriormente citadas, estruturando os diversos Domínios alóctones da Faixa Ribeira, com transporte tectônico de topo para NW registrado em duas fases deformacionais contínuas (D1+D2, Heilbron 1993; Heilbron *et al* 1998, 2000, 2004a ; Almeida 2000). Neste estágio os diversos Domínios são separados por zonas de cisalhamento de empurrão. Assim rochas desenvolvem foliação milonítica com trama característica de alta temperatura (gnaisses fitados). Ainda no mesmo estágio formou-se a foliação principal registrada nas rochas dos diversos Domínios da Faixa Ribeira e dobras assimétricas com vergência para NW. Na região de Santo Antônio de Pádua, desde o CTB, próximo a Aperibé até a Norte da Serra do Bonfim, ocorre uma extensa área com foliação milonítica de alta temperatura com atitude média $141^{\circ}/74^{\circ}$, desenvolvida neste estágio colisional (Peternel, 2008)

O terceiro estágio, tardi-colisional entre 565 e 540 Ma (Machado *et al*, 1996), gerou plutons graníticos predominantemente do tipo I fracamente foliados.

No quarto estágio tectônico, pós-colisional entre 540 e 520 Ma (Machado *et al*, 1996), ocorreu uma fase compressiva (D3), aproximadamente SE-NW que gerou dobras com planos axiais subverticais (megassinforma Paraíba do Sul e Megantiforma Rio de Janeiro) e zonas de cisalhamento ducteis destrais com rumo NE-SW (Zona de Cisalhamento Paraíba do Sul e a Zona de Cisalhamento Além Paraíba (Campanha 1981; Almeida 2000).

A quarta fase deformacional (D4), registrada nas rochas da Faixa Ribeira, está relacionada com uma compressão regional final E-W (Trouw *et al*, 2000). Zonas de cisalhamento destrais, bem desenvolvidas, com rumo NE-SW ocorrem no Domínio Autóctone e zonas de cisalhamento sinistrais, mais discretas, com rumo NW-SE são observadas em todos os domínios. Estas zonas de cisalhamento são associadas a dobras de arrasto que giram as foliações previamente formadas. As dobras encontradas são abertas a apertadas com eixos N-S e plano axial subvertical.

2.4. METAMORFISMO

A Faixa Ribeira apresenta dois eventos metamórficos durante sua história compressional (M1 e M2). O evento mais antigo é contemporâneo ao estágio colisional, sendo caracterizado por paragêneses minerais de fácies anfibolito e granulito. Aspectos microestruturais indicam que as paragêneses de M1 formaram a foliação principal (Heibron *et al*. 1995). Em relação a temperatura o pico metamórfico aumenta para leste, do Terreno Ocidental para Oriental. Ocorrem sucessivas zonas metamórficas nesse sentido: biotita-granada, estaurolita-cianita, cianita-sillimanita, k-feldspato, cordierita (somente no Terreno Oriental), e localmente zonas de ortopiroxênio/ sillimanita (Heibron 1993, 1995, Trouw *et al*. 1986, Tupinambá 1993b). Dados geotermobarométricos do setor norte do Domínio Andrelândia indicam temperaturas máximas de 700 a 900 C° e pressões de 8 à 10 Kb, do estágio inicial do M1 (Trouw 1992). As condições do estágio metamórfico tardio do M1 do DTJF são em torno de 700 a 750 C° e 6 a 7 Kb segundo Duarte (1998).

No Paleozóico (540 a 520 Ma) ocorrem paragêneses de temperatura alta e pressão baixa, em geral com caráter retrogressivo, relacionadas ao estágio M2. Condições estimadas entre 500 a 600 C° e 5 a 6 Kb no setor norte do Domínio Andrelândia (Trouw 1992).

No Terreno Oriental o estágio M2 atingiu altas temperaturas, resultando em migmatização e geração de vários granitóides intrusivos tipo I e S, que intrudem ao longo de estruturas antiformais e zonas de cisalhamentos.

No Terreno Cabo Frio o pico de metamorfismo ocorreu entre fácies anfibolito e granulito. Datações U/ Pb (Schmitt *et al* 1999) indicam idade para o pulso metamórfico desse compartimento tectônico por volta de 520 Ma.

2.4. MAGMATISMO

Segundo Heilbron *et al* (2000) o magmatismo Neoproterozóico, relacionado com a evolução da Faixa Ribeira é subdividido em 5 estágios tectônicos.

Estágio Pré- colisional (630-595 Ma)

Apresenta-se no Terreno Oriental da Faixa Ribeira e não possui representantes na zona de superposição entre as Faixas Brasília e Ribeira (Peternel 2005). É constituído por tonalitos-granodioritos e gabros toleíticos gerados em ambiente de arco magmático (Arco Mágmatíco Rio Negro). Próximos aos contatos tectônicos estas rochas apresentam foliação e texturas miloníticas (Heilbron *et al* 2000).

Estágio Sin-colisional (595-565 Ma)

Rochas pertencentes a este estágio afloram no Terreno Oriental da Faixa Ribeira até a zona de superposição entre as duas faixas móveis anteriormente citadas. Os corpos são geralmente alongados na direção NE-SW, apresentando foliação e texturas miloníticas paralelas à estruturação principal da Faixa Ribeira. Ocorrem granitóides tipo I (metaluminosos) e tipo S (peraluminosos), gerados pelo retrabalhamento crustal de sucessões metassedimentares e rochas ortoderivadas (Heilbron *et al* 2000). As rochas variam desde granada-biotita granodiorito até leucogranitos e são compatíveis com rochas geradas em ambiente sin-colisional (Tupinambá *et al* 1998).

Estágio Tardi-colisional (565-540 Ma)

Ocorrem muitos granitos tipo I, metaluminosos, e em menor quantidade leucogranitos tipo S , peraluminosos (Peternel 2005). Neste estágio afloram granada-biotita granitóides variando de uma composição granodiorítica a granítica, e apresentam uma fraca foliação descontínua (Peternel 2005). Foram gerados pelo retrabalhamento crustal de rochas tanto do embasamento como de sucessões metassedimentares (Heilbron *et al* 2000; Heilbron & Machado, 2003).

Estágio Pós-colisional (540-520 Ma)

É composto por batólitos e stocks de leucogranitos que se formaram- pelo retrabalhamento crustal de rochas tanto do embasamento como de sucessões metassedimentares (Heilbron *et al* 2000; Heilbron & Machado, 2003).

Estágio Pós-tectônico (> 520 Ma)

Apresenta-se no Terreno Oriental da Faixa Ribeira e não possui representantes na zona de superposição entre as Faixas Brasília e Ribeira (Peternel 2005). Ocorreu a geração de plutons de granitóides cálcio-alcalinos a alcali-cálcicos associados a gabros e dioritos de afinidade toleítica, sem foliação presente. Representantes desse estágio são encontrados somente no Terreno Oriental (ACRN e Domínio Cabo Frio).

3. UNIDADES LITOLÓGICAS

3.1. TERRENO OCIDENTAL

3.1.1. COMPLEXO JUÍZ DE FORA

As rochas do Complexo Juiz de Fora correspondem a 30 % de toda a área mapeada ocorrendo a norte, nordeste e sudoeste da cidade de São José de Ubá. Afloram com dimensões variadas em paredões nas serras, em blocos soltos na meia encosta e como lajes próximas aos cortes de estrada (Foto 3.1). Estas rochas correspondem as mais antigas acerca da área mapeada



Foto 3.1. – Serra com orientação NE/SW, próximo a São José de Ubá, onde afloram gnaisses do Complexo Juiz de Fora.

Em campo são observados ortognaisses granulíticos de composição ora charnoquítica (composição granítica com presença de ortopiroxênio) ora enderbítica (composição tonalítica com presença de ortopiroxênio), com um forte bandamento composicional, e geralmente apresentando-se com textura milonítica (Foto 3.2). Também ocorrem lentes máficas de anfibolito associados a esses corpos.



Foto 3.2. – Ortognaisse bandado com textura milonítica do Complexo Juiz de Fora. Escala martelo de 40 cm. Ponto 20.

Em geral, corresponde a uma rocha de granulometria fina a média, mesocrática, de cor cinza, fortemente bandada, composta principalmente por quartzo, feldspatos, piroxênios, anfibólio, biotita e localmente granada.

A foliação tectônica S_0 é definida pela orientação preferencial de fitas de quartzo, bandas de feldspato recristalizado e porfiroblastos de hornblenda, piroxênio e biotita.

Com base nas descrições microscópicas obteve-se a seguinte composição mineralógica: quartzo (30 a 45%), plagioclásio (23 a 27%), K-feldspato (10 a 15%), biotita (8 a 10%), anfibólio (10 a 15%), ortopiroxênio (9 a 14%). Como acessórios ocorrem opacos (1 a 2%) e zircão como mineral traço (Foto 3.3).

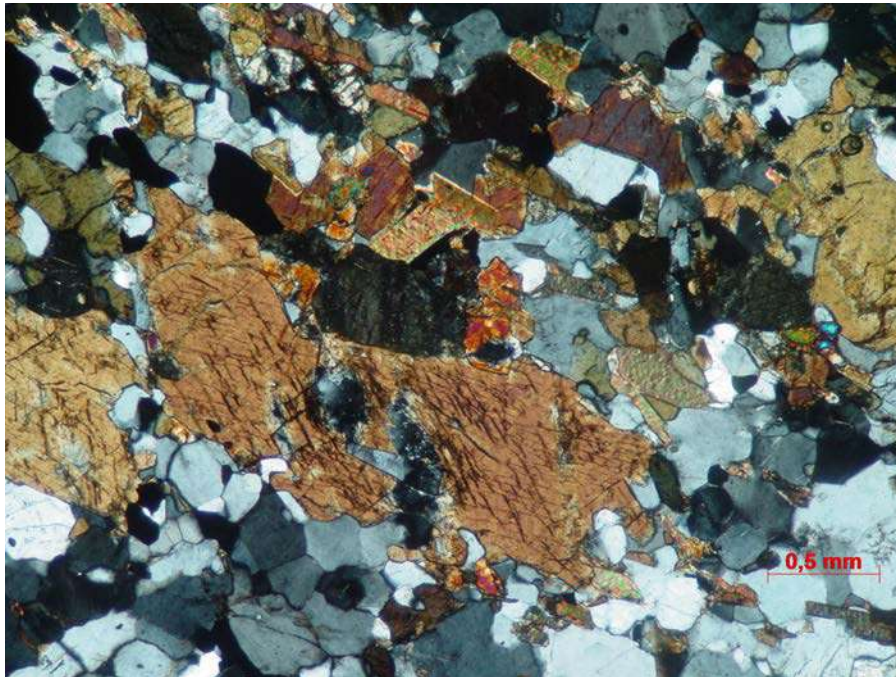


Foto 3.3. – Fotomicrografia de um ortogneisse do CJB rico em hornblenda, quartzo e feldspato. Nicóis cruzados. 2,5x. Ponto Ni-18.

Os cristais de quartzo se apresentam recristalizados na forma de fitas, muitas vezes com extinção ondulante. O plagioclásio encontra-se recristalizado com contatos poligonais, formando bandas, recristalizado ao redor de porfiroclastos ou como porfiroclastos, geralmente sendo possível observar a geminação polissitética. A biotita ocorre como porfiroblastos orientados e bordejando piroxênios e hornblenda. Os piroxênios ocorrem como porfiroclastos e como profiroblastos na forma de pequenos grãos orientados.

3.1.3. ORTOGNAISSE CHARNOQUÍTICO (PEDRA MADEIRA)

Esta unidade litológica corresponde a 6 % de toda a área mapeada ocorrendo a norte e nordeste e sudoeste da cidade de São José de Ubá. Afloram como lajes próximas aos cortes de estrada (Foto 3.4).



Foto 3.4. – Pedreira abandonada deste ortogneisse fitado de composição charnoquítica. Escala martelo de 40 cm. Ponto 51.

Este corpo apresenta com forma tabular, espessura inferior a 60m e se estende quilometricamente. Ocorre intrudindo as rochas do Complexo Juiz de Fora. Apresenta uma textura milonítica muito forte, caracterizando um gnaiss fitado, típico de uma zona de cisalhamento dúctil (Foto 3.5).

Em geral, corresponde a uma rocha de granulometria fina, hololeucocrática, apresenta variações de cor rosa (devido ao K-feldspato), verde (plagioclásio), branco (feldspato brancos) e amarelada (oxidação devido a alteração intempérica), composta principalmente por fitas de quartzo e feldspato, algumas vezes apresentando biotita em sua composição.

Com base nas descrições microscópicas obteve-se a seguinte composição mineralógica: quartzo (30 a 36%), plagioclásio (15 a 21%), microclina (10 a 20%) biotita (0 a 4%), ortopiroxênio (0 a 2%). Como acessórios ocorrem opacos (2 a 3%) e zircão, allanita e apatita como mineral traços (Foto 3.6).



Foto 3.5. – Ortognaisse milonítico hololeucocrático com fitas de quartzo e feldspato e escassos porfiroclastos de feldspato. Escala ponta do martelo com aproximadamente 5 cm. Ponto 51.

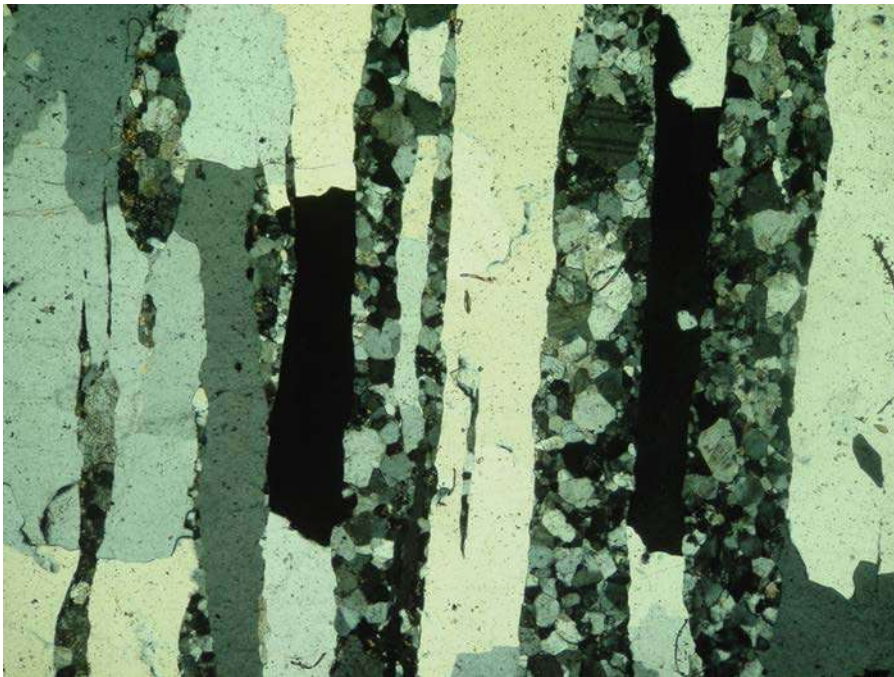


Foto 3.6. – Fotomicrografia do ortognaisse milonítico hololeucocrático com fitas e quartzo e feldspato, além de feldspatos recristalizados. Nicóis cruzados. 2,5x.

,

Os cristais de quartzo que compõem este ortogneisse estão recrystalizados em fitas quase sempre com extinção ondulante. O plagioclásio está na maioria das vezes recrystalizado, sempre apresentando a geminação polissintética. A biotita ocorre como porfiroblastos orientados, paralelos as fitas de quartzo e bandas de feldspato. Os minerais opacos ocorrem algumas vezes como fitas.

3.1.3. PARAGNAISSE (UNIDADE ARANTINA)

A Unidade Arantina, pertencente a Megassequência Andrelândia corresponde 5 % de toda a área mapeada ocorrendo a norte, e sul da cidade de São José de Ubá. Afloram com dimensões variadas em blocos soltos na meia encosta e como lajes próximas aos cortes de estrada.

Apresenta uma granulometria média, mesocrática, de cor esbranquiçada a alaranjada, composta principalmente por quartzo, feldspato, biotita e granada e sillimanita (Foto 3.7). Possui textura migmatítica com leucossoma composto por quartzo-feldspato-granada, podendo chegar a espessuras decamétricas, sendo explorado como rocha de revestimento com os nomes “Pedra Madeira Branca”, “Branco Aré” ou “Pedra Carijó”.



Foto 3.7. – Paragneisse rico em quartzo, feldspato, granada e sillimanita. Escala martelo de 40 cm.

3.2. TERRENO ORIENTAL

3.2.1. GRANITO SÃO JOÃO DO PARAÍSO

Esta unidade litológica corresponde a 35 % de toda a área mapeada ocorrendo a leste e sudeste da cidade de São José de Ubá. Afloram em lagedos em regiões de relevo arrasado, em lagedos e blocos soltos em pequenos morros. Este granito ocorre como um corpo intrusivo nas rochas do Complexo Serra da Bolívia e a Unidade Cambuci.

Possui uma rocha de granulometria média a grossa, leucocrática, de cor esbranquiçada a alaranjada (oxidação devido a alteração intempérica), composta principalmente por quartzo, feldspato, biotita e piroxênio e/ou anfibólio (Foto 3.8). Muitas vezes esta unidade apresenta pórfiros de feldspato que possuem tanto fácies cristalinas euédricas como também anédricas em forma de augens (Foto 3.9 e 3.10). Ela se apresenta geralmente com textura milonítica.



Foto 3.8. – Ortognaisse protomilonítico leucocrático médio a grosso composto principalmente por quartzo, feldspato, biotita e pirobólio. Escala ponta do martelo com aproximadamente 5 cm. Ponto 44.



Foto 3.9. – Porfiroclasto de feldspato com as fácies cristalinas bem definidas, euédrico. Escala martelo de 40 cm. Ponto 44.



Foto 3.10. – Porfiroclasto de feldspato com suas fácies cristalinas deformadas e em forma de augen. Escala martelo de 40 cm. Ponto 40.

A descrição microscópica das amostras selecionadas definiu a seguinte composição mineralógica: quartzo (21 a 28%), plagioclásio (14 a 18%),

microclina (10 a 15%) biotita (15 a 20%), muscovita (0 a 5%), hornblenda (0 a 9%). Como acessórios ocorrem opacos (2 a 3%) e zircão como mineral traço. (Foto 3.11).



Foto 3.11. – Fotomicrografia do ortogneisse milonítico leucocrático com fitas de quartzo. Nicóis cruzados. 2,5x. Ponto 10.

3.2.2. COMPLEXO SERRA DA BOLÍVIA

A rocha corresponde a 20 % de toda a área mapeada ocorrendo a sudeste e sul da cidade de São José de Ubá. Afloram em paredões nas serras, em blocos soltos na meia encosta e como lajes próximas aos cortes de estrada.

Possui granulometria fina a média, leucocrática a mesocrática, de cor acinzentada a esverdeada, composta principalmente por quartzo, feldspato, piroxênio e hornblenda (Foto 3.12). Na área mapeada as rochas desta Unidade apresentam localmente textura gnáissica, por vezes milonítica, e também textura ígnea preservada.

Em geral, observa-se em campo com a textura ígnea preservada.



Foto 3.12. – Enderbitto com textura ígnea preservada do Terreno Oriental. Escala martelo de 40 cm. Ponto 77.

A descrição microscópica das amostras selecionadas definiu a seguinte composição mineralógica: quartzo (15 a 20%), plagioclásio (20 a 30%), biotita (10 a 18%), ortopiroxênio (6 a 12%), clinopiroxênio (5 a 11%), hornblenda (5 a 10%). Como acessórios ocorrem opacos (2 a 3%) e apatita e zircão (<2%) (Foto 3.13)

]

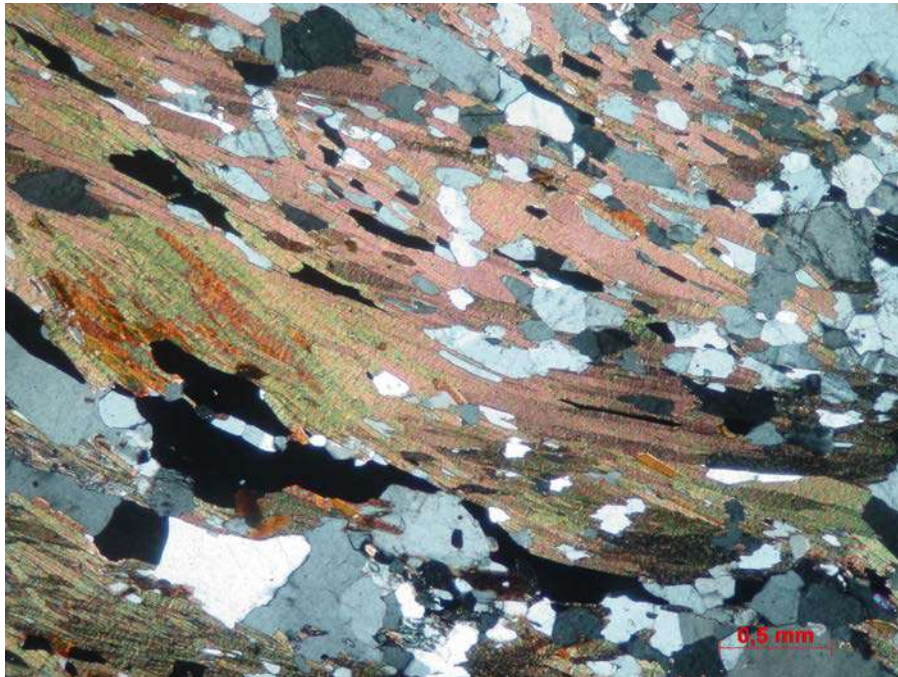


Foto 3.13. – Complexo Serra da Bolívia, rico biotita, que na foto segue a foliação principal da rocha. Nicóis cruzados. 2,5x. Ponto 45.

3.2.3. PARAGNAISSE (UNIDADE CAMBUCI)

Esta unidade corresponde a 14 % de toda a área mapeada ocorrendo a sudeste e sul da cidade de São José de Ubá. Afloram com dimensões variadas em blocos soltos na meia encosta e como lajes próximas aos cortes de estrada.

Em geral, possui a uma rocha de granulometria média, hololeucocrática a mesocrática, de cor esbranquiçada a alaranjada, composta principalmente por quartzo, feldspato, biotita, granada e sillimanita (Foto 3.14). Esse corpo apresenta algumas vezes intercalações leniculares de anfibolito (Foto 3.15).



Foto 3.14. – Paragneisse composto por quartzo, feldspato, biotita e rico em granada. Escala ponta do martelo com aproximadamente 5 cm. Ponto 39.



Foto 3.15. – Paragneisse com lentes de anfibolito. Escala martelo de 40 cm. Ponto 39.

A descrição microscópica das amostras selecionadas definiu a seguinte composição mineralógica: quartzo (20 a 25%), plagioclásio (20 a 30%), microclina (10 a 15 %), biotita (10 a 20%), muscovita (2 a 5%), granada (10 a

15%). Como acessórios ocorrem opacos (2 a 3%), apatita e zircão (<2%) (Foto 3.16).

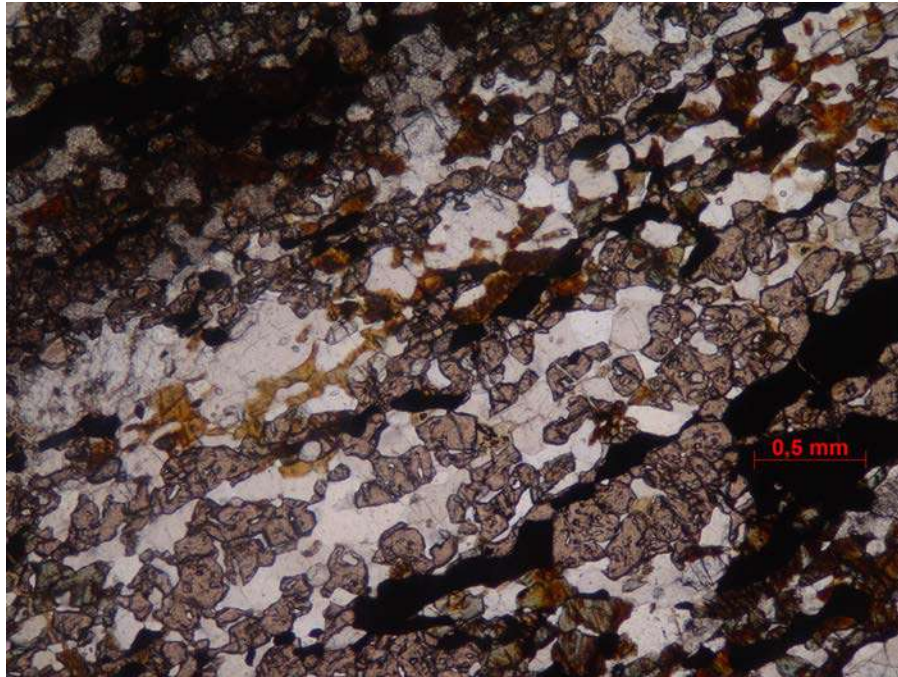


Foto 3.16. – Paragnaisse com rico em granadas. Nicóis paralelos. 2,5x. Ponto 86.

3.3. ROCHAS BÁSICAS

Próximo a São José de Ubá, na margem da rodovia RJ-186, ocorre um dique de diabásio de idade mesozóico/ cenozóico com atitude $100^{\circ} / 80^{\circ}\text{N}$. Possui uma granulometria variando de fina a média, cor preta a esverdeada, sendo composto por plagioclásio, quartzo, hornblenda, clinopiroxênio, ortopiroxênio e opacos. Possui uma espessura de 6 a 8 metros e sua encaixante é o Granito São João do Paraíso (Foto 3.17).



Foto 3.17. – Dique de diabásio intrudindo o Granito São João do Paraíso. Ponto 16.

3.4. METAMORFISMO

Os dados de campo e as análises petrográficas permitiram observar registros de um evento metamórfico (MR) com ao menos duas etapas distintas. A primeira etapa de MR corresponde ao limite de facies anfibolito e fácies granulito, na zona do hiperstênio, de pressão intermediária, com as seguintes paragêneses metamórficas:

- Complexo Juíz de Fora: Pl – Kfs – Opx – Cpx - Hbl (marrom); (Fig. 3.1)
- Unidade Arantina: Grt – Bt – Sil – Ms – Kfs; (Fig. 3.3)
- Pedra Madeira: Qtz – Kfs – Pl (esverdeado) – Bt, próximo a encaixante Opx e Cpx (Fig. 3.1)
- São João do Paraíso: Qtz – Kfs – Pl – Bt – Hbl;(Fig. 3.2)
- Unidade Cambuci: Grt – Bt – Sil – Ms – Kfs;(Fig. 3.3)
- Serra da Bolívia: Qtz - Pl – Kfs – Hbl (marrom)- OPX (Fig. 3.1)

A segunda etapa, de caráter retrógrado, é caracterizada pela substituição de Opx e/ ou Cpx por Hbl verde e também substituição de Hbl por Bt (Fotos 3.18 e 3.19).

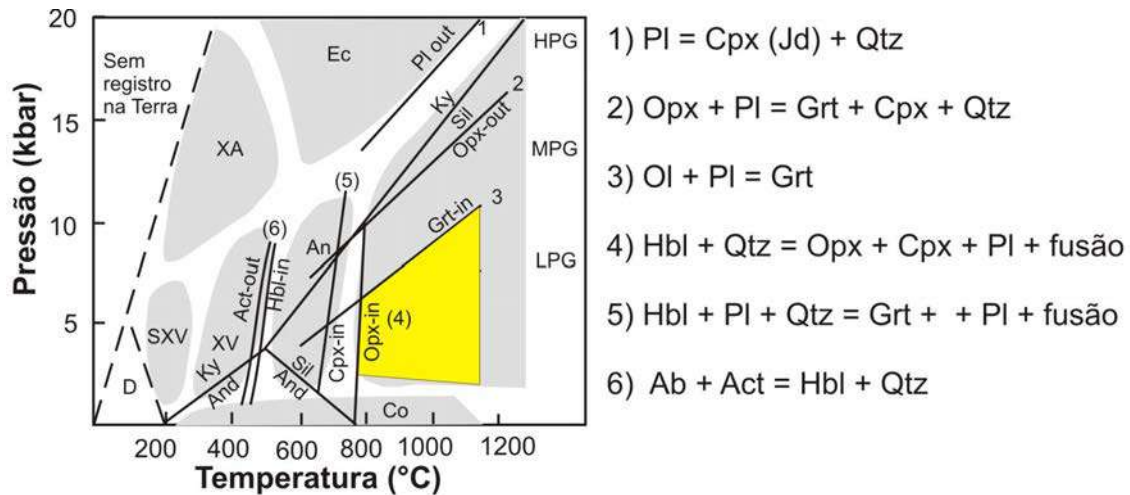


Figura 3.1: Gráfico P-T com o campo de estabilidade das associações metamórficas do Complexo Juiz de Fora, do Pedra Madeira, e Complexo Serra da Bolívia, em amarelo; Modificado de O'Brien & Rötzler (2003). Curva 1 representa o limite entre facies eclogito e granulito -); curva 2 e 3 representam, respectivamente, o limite entre granulito de alta (HPG) e média pressão (MPG) e entre granulito de média e baixa pressão (LPG) - Green & Ringwood (1967). Facies metamórficas: XA - xisto azul, Ec - eclogito, Gr - granulito, An - anfibolito, XV - xisto verde, SXV - sub-xisto verde, Co - metamorfismo de contato, D - diagênese. Facies metamórficas: XA - xisto azul, Ec - eclogito, Gr - granulito, An - anfibolito, XV - xisto verde, SXV - sub-xisto verde, Co - metamorfismo de contato, D - diagênese.

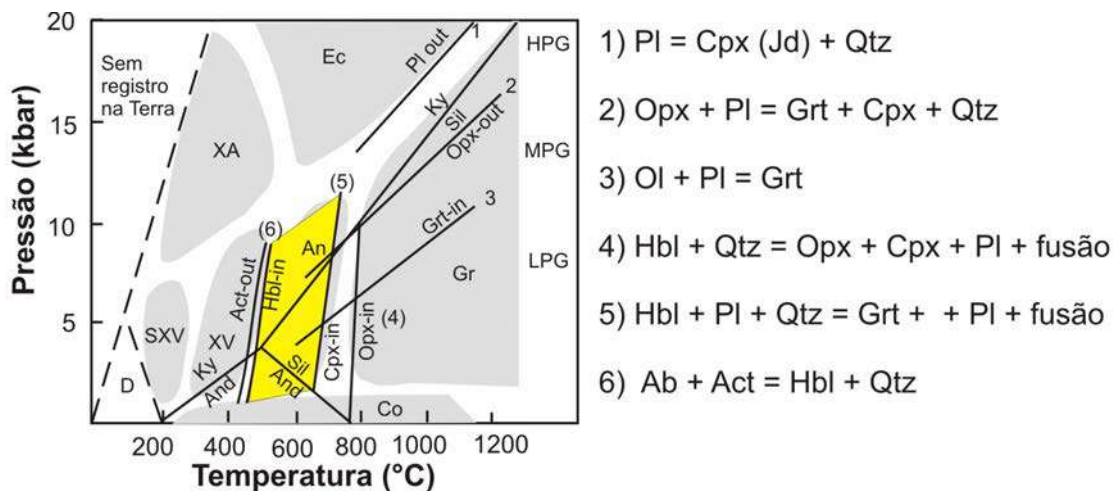
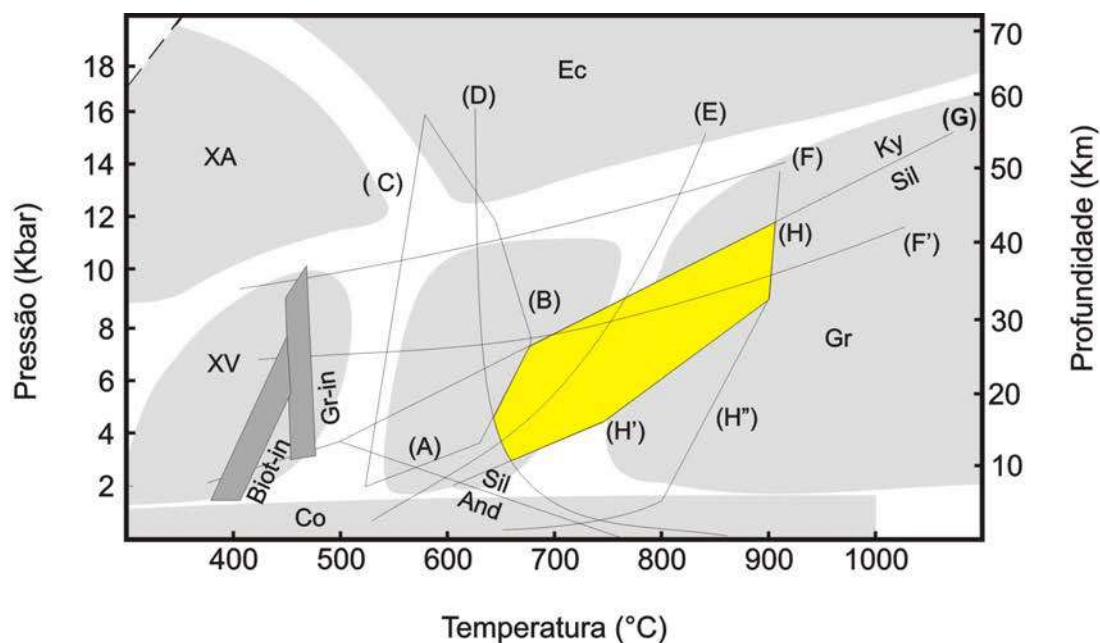


Figura 3.2: Gráfico P-T com o campo de estabilidade das associações metamórficas do Granito São João do Paraíso, em amarelo; Modificado de O'Brien & Rötzler (2003). Curva 1 representa o limite entre facies eclogito e granulito -); curva 2 e 3 representam, respectivamente, o limite entre granulito de alta (HPG) e média pressão (MPG) e entre granulito de média e baixa pressão (LPG) - Green & Ringwood (1967). Facies metamórficas: XA - xisto azul, Ec - eclogito, Gr - granulito, An - anfibolito, XV - xisto verde, SXV - sub-xisto verde, Co - metamorfismo de contato, D - diagênese. Facies metamórficas: XA - xisto azul, Ec - eclogito, Gr -

granulito, An - anfibolito, XV - xisto verde, SXV - sub-xisto verde, Co - metamorfismo de contato, D - diagênese



- A) Estaurolita + Quartzo = Cordierita + Al_2SiO_5 + H_2O
(Richardson, 1968 e Rao & Johannes, 1979)
- B) Fe-Estaurolita + Quartzo = Almandina + Al_2SiO_5
- C) Cloritóide + Al_2SiO_5 = Estaurolita + Quartzo + H_2O
(Yardley, 1981)
- D) Albita + K-feldspato + Quartzo + H_2O = Fusão
(Luth, Jahns & Boettcher, 1964)
- E) Muscovita + Quartzo = K-feldspato + Al_2SiO_5 + Fusão
(Thompson, 1982)
- F) Almandina (100%) + Rutilo = Ilmenita + Cianita + Quartzo
- F') Granada ($\pm 70\%$ Alm) + Rutilo = Ilmenita + Cianita + Quartzo
(Bohelen, Wall & Boettcher, 1983)
- G) Curva de equilíbrio de aluminossilicatos
(Richardson *et al.*, 1969)
- H) Bt + Grt + Qtz = Opx + Al_2SiO_5 + Kfs + fusão
- H') Bt + Al_2SiO_5 + Qtz = Grt + Crd + Kfs + fusão
- H'') Bt + Grt + Qtz = Grt + Crd + Kfs + fusão
(Spear *et al.*, 1999)

Figura 3.3: Gráfico pressão x temperatura simplificado indicando os campos de estabilidade das associações metamórficas do evento MR registradas em rochas metassedimentares das Unidades Arantina e Cambuci. Facies metamórficas: XA - xisto azul, Ec - eclogito, Gr - granulito, An - anfibolito, XV - xisto verde, SXV - sub-xisto verde, Co - metamorfismo de contato, D - diagênese. Facies metamórficas: XA - xisto azul, Ec - eclogito, Gr - granulito, An - anfibolito, XV - xisto verde, SXV - sub-xisto verde, Co - metamorfismo de contato, D - diagênese

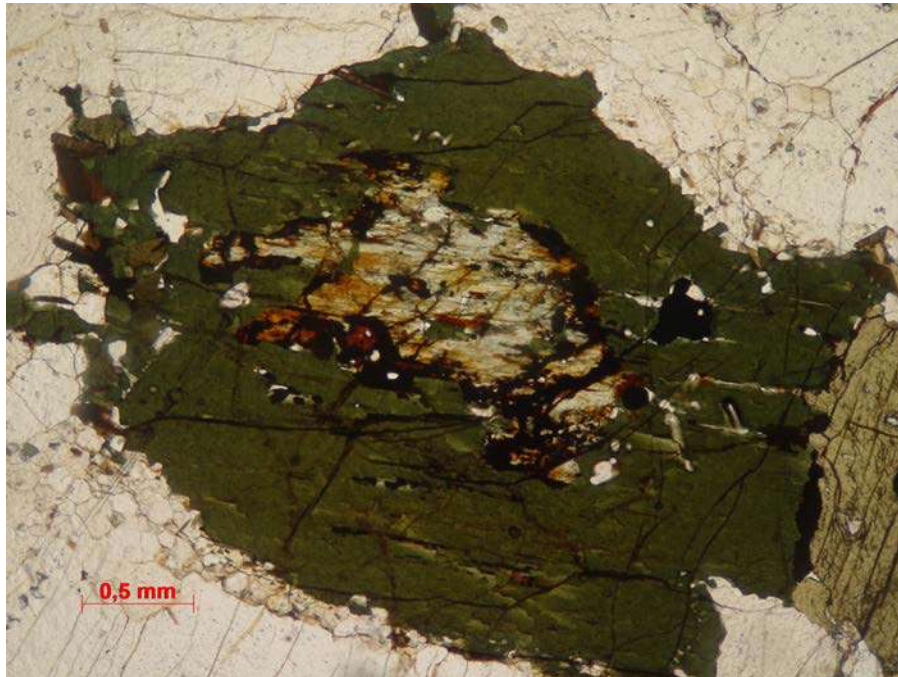


Foto 3.18 – No complexo Serra da Bolívia, um piroxênio sendo substituído por hornblenda. Nicóis paralelos. 2,5x. Ponto 57.

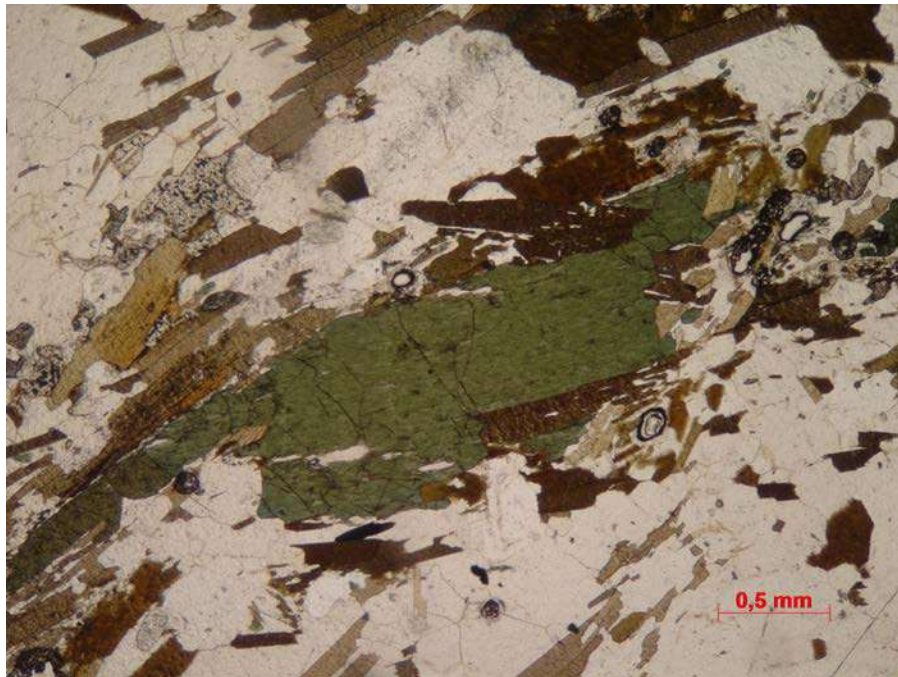


Foto 3.19 – No complexo Serra da Bolívia, um hornblenda sendo substituída por biotita. Nicóis paralelos. 2,5x. Ponto 80.

A presença freqüente de carbonatos em tension gashes associados com a foliação principal de deformação sugerem a presença de fluido rico em CO₂ durante o metamorfismo MR.

3.5. GEOLOGIA ESTRUTURAL

A área de São José de Ubá corresponde a uma região em que os processos tectônicos estão relacionados as diversas etapas colisionais ao longo do Neoproterozóico/ Paleozóico (0,85 a 0,48 Ga). Durante esse período formaram-se inúmeras feições estruturais, de estilo e orientação diferenciados, relacionadas às fases de deformação D1+D2, D3 e D4 (Heilbron *et al* 1995).

Acerca das fases de deformação caracterizadas na área de estudo, gerou-se diversas estruturas, que são classificadas abaixo em:

Estruturas Pré-D_n

Pode-se considerar como estruturas pretéritas (pré- D_n) a principal deformação na área (D_n) o contato da Unidade Arantina e o Complexo Juiz de Fora (S₀ ou S_{n-1}); o contato intercalado de anfibolitos com a Unidade Arantina (S₀ ou S_{n-1}); o bandamento dos gnaisses do Complexo Juiz de Fora, que encontram-se dobrados pela fase D_n; o contato do Pedra Madeira com o Complexo Juiz de Fora (S_{n-1}); o contato intrusivo do Granito São João do Paraíso com suas encaixantes (Complexo Serra da Bolívia e Unidade Cambuci) (S_{n-1}); e o contato entre Unidade Cambuci e o Complexo Serra da Bolívia (S_{n-1}). A intensa deformação da fase D_n dificulta a definição cronológica destas estruturas pretéritas.

Estruturas D_n

As principais estruturas desta fase correspondem a uma foliação penetrativa (S_n) que ocorre ora milonítica ora não milonítica, em geral com mergulho para SE, aproximadamente 141°/74° (Fig. 3.4). Durante esta fase também houve a formação de uma lineação de estiramento mineral, L_n, na maioria das vezes com caimento suave para NE, localmente para SW (Fig. 3.5). Foram observadas também dobras assimétricas isoclinais, com planos axiais paralelos à foliação principal (S_n) (Fotos. 3.20 e 3.21), eixos com caimentos suaves (~25°) para o quadrante SW, algumas vezes para NE, paralelos a lineações (L_n) e vergência para NW.

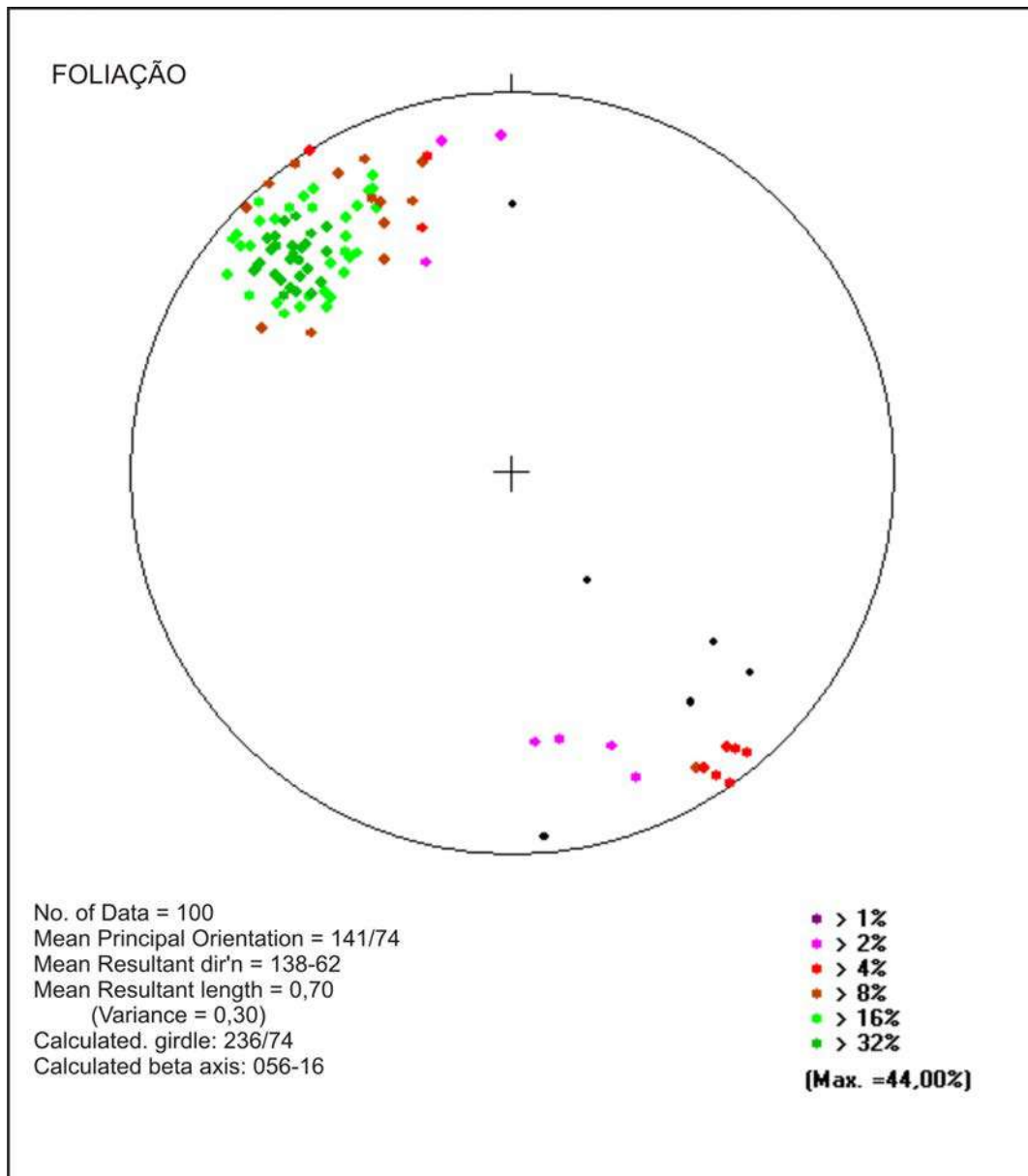


Figura 3.4 – Polo de foliação de toda a área mapeada.

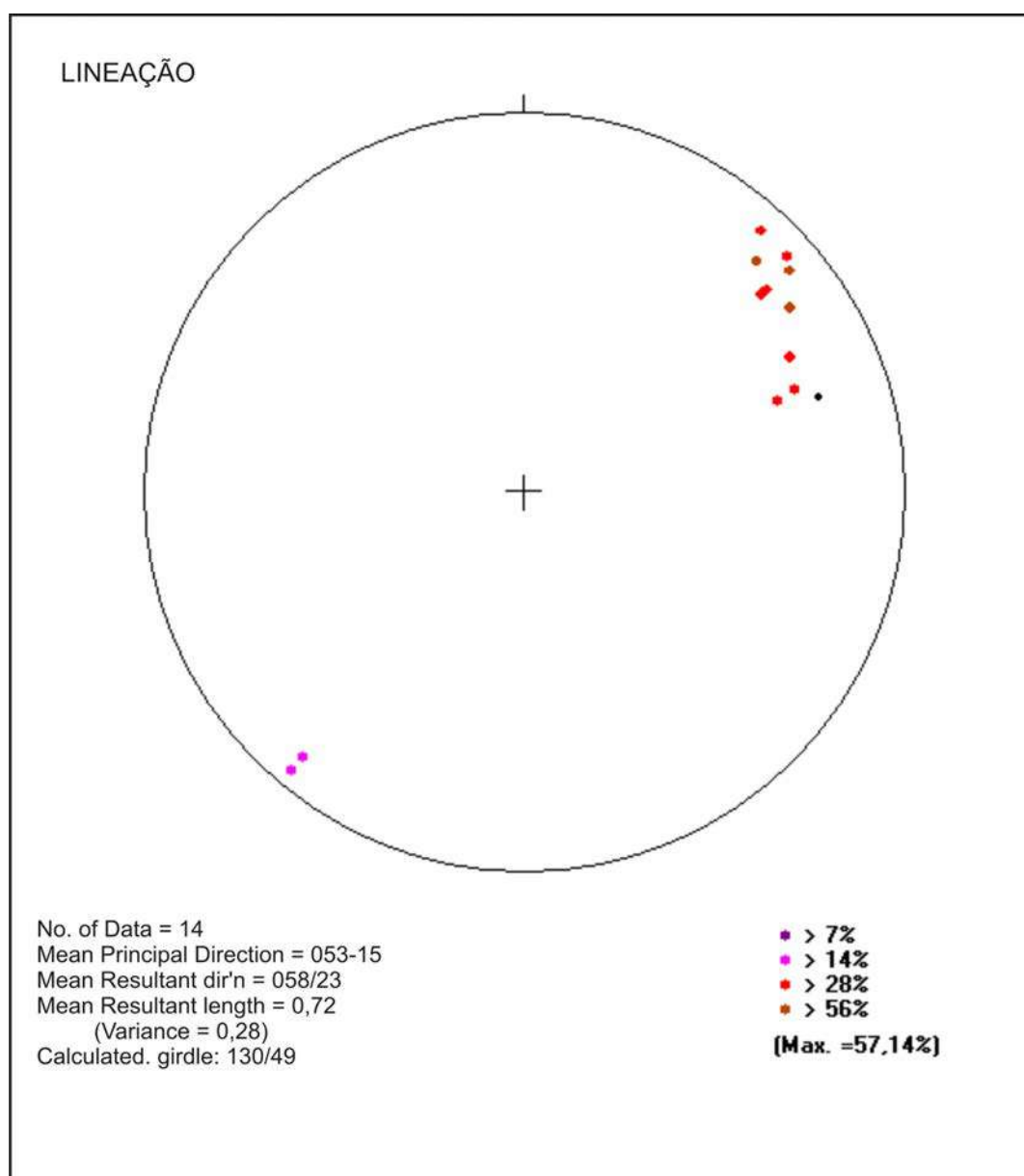


Figura 3.5 – Polo de lineação de toda a área mapeada.



Figura 3.20 – Ortognaisse bandado milonítico do Complexo Juíz de Fora, com uma dobra isoclinal com plano axial: $135^{\circ}/72^{\circ}$ e eixo $35^{\circ}/20^{\circ}$.



Figura 3.21 – Ortognaisse bandado milonítico do Complexo Juíz de Fora, com uma dobra isoclinal com plano axial: $132^{\circ}/68^{\circ}$ e eixo $33^{\circ}/19^{\circ}$.

Estruturas D_{n+1}

Em vale com orientação NE-SW, próximo a localidade de Monte Verde, ocorre uma foliação milonítica subvertical com rumo ENE-WSW, na qual foram observadas poucas lineações, entretanto com caimento subhorizontal para WSW e indicadores de movimento destral. E área contínua a oeste existem afloramentos aonde se vê a foliação milonítica S_n truncada e deslocada por zonas de cisalhamento centimétricas com atitudes de foliação milonítica e lineação semelhantes. Esta estrutura está sendo interpretada no presente trabalho como continuação da Zona de Cisalhamento Paraíba do Sul, uma zona de cisalhamento transcorrente destral, que apresenta características semelhantes e encontra-se seguindo o mesmo rumo aproximadamente 20 KM a SW, próximo a cidade de Itaocara.

Fases Rupteis

Observam-se também na área mapeada algumas juntas e falhas, orientadas na direção NW-SE com mergulho subvertical a vertical para NE, e localmente para SW. As principais evidências destas estruturas são truncamento abrupto de unidades litológicas, e feições morfológicas, como escarpas retas e abatimento, em geral, do bloco a NE, e deslocamento em planta de cristas de serras. Entretanto em afloramento aproximadamente 2 km a SW da área, na estrada de terra que liga Monte Verde a Aperibé, observamos brecha com aproximadamente 80 cm de espessura com plano de falha subvertical com mergulho para NE e estrias subverticais e indicação de movimento normal com abatimento do bloco a NE.

Ao longo desta direção observamos em áreas adjacentes diques de espessura decimétrica de diabásio, sem deformação, e recentemente encontramos um dique de granito fino rosado, sem deformação, com 2 metros de espessura, encaixado em falha com as características acima descritas, próximo a cidade de Itaperuna, em torno de 10 km a leste da área mapeada.

Em trabalhos futuros iremos datar estes diques de diabásio e granito para obter uma idade para o desenvolvimento destas estruturas. Entretanto existem evidências de reativação (ões) em períodos recentes, como uma baixada a SW de São José de Ubá, preenchida por sedimentos inconsolidados Quaternários, aonde observamos formas aproximadamente retangulares, deslocadas destralmente, em planta.

4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Na área de estudo ocorrem corpos rochosos característicos tanto do Terreno Ocidental como do Terreno Oriental.

Acerca do Terreno ocidental, observou -se gnaisses enderbíticos a charnoquíticos do Complexo Juiz de Fora (CJF), Biotita-Granada-Sillimanita gnaiss da Unidade Arantina (Megassequência Andrelândia) e hololeucogranitos gnaissificados ("Pedra Madeira") intrusivos no CJF.

Em relação ao Terreno Oriental, ocorrem rochas do Domínio Cambuci, aflorando enderbitos do Complexo Serra da Bolívia, localmente gnaissificados, em especial próximo ao contato com o Domínio Juiz de Fora, Biotita-Granada gnaiss da Unidade Cambuci e leucogranito gnaissificado São João do Paraíso. Estas rochas apresentam foliação milonítica semelhante às do Domínio Juiz de Fora, apenas próximo a zona de sutura desses dois Terrenos. As rochas dos dois domínios apresentam feições migmatíticas, com desenvolvimento de corpos diatexíticos.

Na área em questão, todas as rochas previamente mencionadas, apresentam foliação milonítica com atitude média de $141^{\circ}/74^{\circ}$, com trama que sugere desenvolvimento em condições de temperatura relativamente alta (fácies Anfibolito/Granulito), relacionada com a primeira fase colisional da Faixa Ribeira. A foliação principal torna-se vertical a subvertical, perto do município de Monte verde, sul de São José de Ubá, ela pode estar relacionada à continuação da zona de cisalhamento Paraíba do Sul correspondente a fase deformacional D3(Heilbron *et al* 1995).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, J.C.H. 2000. Zonas de cisalhamento ductile de alto grau do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. *Tese de Doutorado*, IBGE, Universidade Federal Paulista, 190 pp.
- Almeida, F.F.M., Hasui, Y., Brito-Neves, B.B & Fuck, R.A. 1981. Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth-Science Reviews*, 17 , 1-29p.
- Almeida, F.F.M. 1977. O Cratón do São Francisco. *Revista Brasileira de geociências*, 7 , 349-364p, Rio de Janeiro.
- Barker, A.J.1990. Introduction to Metamorphic textures and Microstructures. *Blackie & Son Ltd*. 170p.
- Campos Neto, M.C. 2000. Orogenic systems from southwestern Gondwana, na approach to Brasileiro Pan African cycle and orogenic collage in Southeastern Brazil. *In: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A. & Campos, D. A.(Eds) Tectonic Evolution of South America, 31 st International Geological Congress, Rio de Janeiro*, 335-365p, Rio de Janeiro.
- Campanha, G.A.C.1982. O Lineamento Além Paraíba na área de Três Rios (RJ), *Rev. Bras. Geoc.*, 11: 159-171.
- Campos Neto, M.C & Figueiredo, M.C.H. 1995. The Rio Doce Orogeny, Southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Science*, 8 (2): 143-162.
- Hasui, Y., Carneiro, C., Dal, R. & Coimbra, A. M. 1975. The Ribeira Fold Belt. *Revista Brasileira de geociências*, 5 , 257-267p, Rio de Janeiro.
- Heilbron, M., Pedrosa-Soares, A.C., Campos Neto M.C., Silva, L. C., Trouw, R. A. J., Janasi, V. C. 2004a. Província Mantiqueira. *Geologia do Continente Sul Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*.

Organizadores: Mantesso-Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C.D.R., Brito-Neves, B.B., 203-234p., São Paulo.

- Heilbron, M., Mohriak, W., Valeriano, C.M., Milani E., Almeida, J.C.H., Tupinambá, M. 2000. From Collision to extension: The Roots of the southeastern Continental Margin of Brazil. *In: Geology and Geophysics of Continental Margins, Special Number of International Geophysical Association.*

- Heilbron, M., Pedrosa-Soares, A.C., Campos Neto M.C., Silva, L. C., Trouw, R. A. J., Janasi, V. C. 2004b. Brasiliano Belts in SE Brazil. *Journal of virtual Explorer*. 17, paper 4.

- Heilbron, M., Tupinambá, M., Almeida, J.C.H., Valeriano C. M., Valladares C;S., Duarte, B.P. 1998. New constraints on the tectonic organization and structural styles related to the Brasiliano collage of the central segment of the Ribeira belt, SE Brazil, In: Abstracts of the International Conference on Basement Tectonics, 14.Ouro Preto, Brasil, *Extended Abstracts*, 15-17.

- Heilbron, M. 1993. Evolução tectono-metamórfica da Seção Bom Jardim de Minas (MG) - Barra do Piraí (RJ). Setor Central da Faixa Ribeira. Inst. De Geociências, Universidade de São Paulo, *Tese de Doutorado*, 268p.

- Heilbron M., Duarte B. P., Valladares, C.S., Nogueira J.R., Tupinambá M., Eirado L.G., Soares A.C.P., Noce, C.M., Trouw, R.A.J. 2003. Síntese Geológica Regional do Bloco Oriental. *Geologia e recursos minerais do sudeste mineiro*. Companhia Mineral de Minas Gerais (COMIG), Belo Horizonte, p.8-50.

- Heilbron M. 1995. O segmento Central da Faixa Ribeira: Compartimentação Tectônica e ensaio evolutivo. Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, *Tese de Livre Docência*, 115p.

- Heilbron, M. & Machado, N. 2003. Timing of terrane accretion in the Neoproterozoic-Eopaleozoic Ribeira Orogen (SE Brazil) *Precambrian Research*, 125: 87-112.

- Howell, D.G. 1989. Tectonic of suspects terranes: mountain bulding and continental growth. 232p, *Chapman & Hall, London*.

- Howell, K. & Howell, D.G. 1995. Principles of Terrane Analysis: New Applications for Global Tectonics, *Chapman & Hall, New York*.

- Lamego, A.R. 1940. Mármore de Muriaé. Rio de Janeiro, *SGMB, bol.97*, p.1-47.

- Machado, N., Valladares, C, Heilbron, M. & Valeriano, C.1996. U-Pb geocronology of the Central Ribeira belt (Brazil) and implications for the evolution of the Brazilian Orogeny. *Precambrian Research*, v 79, p.347-361.

- Mackenzie, W.S., Donaldson, C.H. & Guilford, C.,1982. Atlas of igneous rocks and their textures. Logman, 148p.

- Nockolds, S.R., Knox, R.W.O'B, and Chimer, and Chimer, G.A., 1978, *Petrology: London*, Cambridge, University Press, 435p.

- Paciullo, F.V.P.; Ribeiro, A.; Andreis, R.R. & Trouw, R.A.J. 2000. The Andrelândia basin, a Neoproterozoic intraplate continental margin, southern Brasília. *Revista Brasileira de Geociências*, 30 (1):200-202.

- Peternel, R.M.N. 2005. A Zona de Superposição entre as Faixas Brasília e Ribera na Região entre Caxambu e Pedralva, Sul de Minas Gerais. *Tese de Doutorado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências, Departamento de Geologia.

- Peternel, R.M.N. 2008. Origem do Minério “Pedra Madeira” da região de Santo Antônio de Pádua, RJ. *ANAIS do 44º Congresso Brasileiro de geologia*, Curitiba-PR. 983p.

- Sölnér, F. & Trouw, R.A.J. 1997. The Andrelândia depositional cycle(Minas Gerais, Brazil), a post-Transamazonian sequence south of the São Francisco

carton: evidence from U-Pb dating on zircons of a metasediment. *Jornal of South American Earth Sciences*, 10 (1): 21-28.

- Trouw, R.A.J., Ribeiro, A. & Paciullo, F.V.P. 1986. Contribuição à geologia da folha Barbacena 1:250.000 .In: Congresso Brasileiro de Geologia XXXIV, São Goiânia Go.V2: 972-986.

- Trouw, R. A. J., Paciullo, F.V.P., Ribeiro, A. 1994. Faixa Alto Rio Grande reinterpretada como a zona de interferência entre a faixa Brasília e a Faixa Ribeira. In. *Boletim de resumos expandidos*, XXXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, Camboriu, 3, 234-235p.

- Trouw, R.A.J. 1992. Evolução tectônica ao sul do Craton do Saão Francisco, baseada em análise metamórfica. In: Congresso Brasileiro de Geologia XXXVIII, São Paulo, *Boletim de Resumos expandidos*. 1:327-328.

- Trouw, R.A.J.& Passchier, C.W. 1996. *Microtectonics*.(Srinper-Verlag), Germany, 289p.

- Trouw, R.A.J.& Passchier, C.W. 2005. *Microtectonics*. Second Edition. Spring.

- Tupinambá, M 1993b. Rocas intrusivas e metassedimentos granulíticos do Grupo Paraíba do Sul na parte setentrional da Faixa Ribeira. *Anais do III Simpósio de Geologia do Sudeste*, Rio de Janeiro, 1993.

- Tupinambá, M., Teixeira, W., Heilbron, M. 1998. The Pan African/ Brasileiro Arc-related Magmatism at the Costeiro Domain of the Ribeira Belt, southeastern Brazil, In: *Abstract of the 14th International Conference on Precambrian and Craton Tectonics*, Ouro Preto, MG, 12-14.

-Tupinambá, M., Heilbron, M., Duarte, B.P., Nogueira,J.R., Valladares, C., Almeida, A., Silva, L.G.E., Medeiros, S.R., Ameida, C.G., Miranda, A., Ragatky, C.D., Mendes, J., Ludka, I., 2007. Geologia da Faixa Setentrional: Estado da

arte e conexões com a Faixa Araçuaí. *Geonomos, revista de geociências*, Volme XV, Número 1, pag.67-79.

- Vauchez, A., Tomamassi, A., Egydio da Silva, M. 1994. Self- indentation of a heterogeneous continetal lithosphere. *Geology*, 22: 967-970.

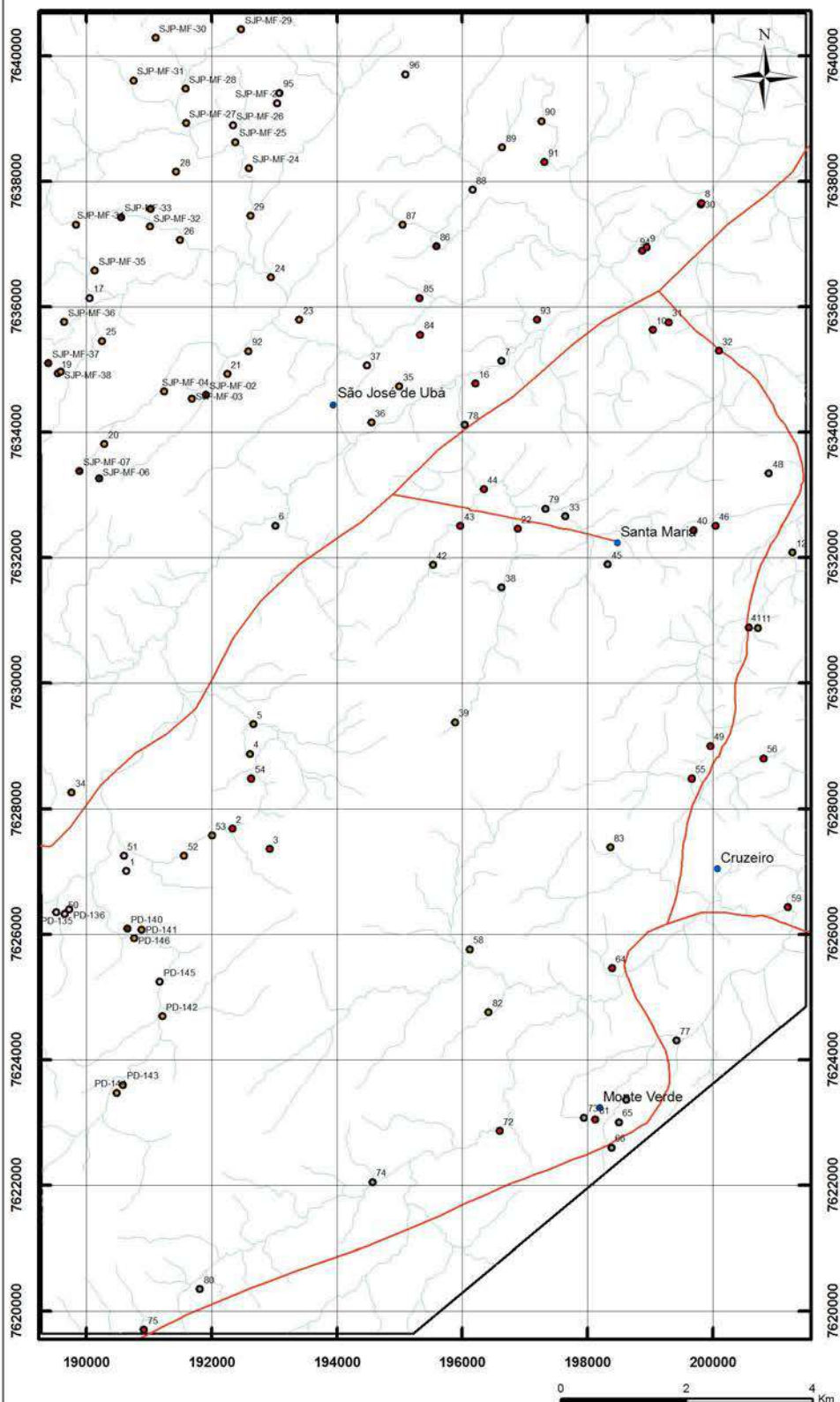
Yardley, B.W.D., 1991. An intoduction to metamorphic petrology. New York: Longman:*Earth Science Series*. 248p.

ANEXOS



Mapa de Pontos de São José de Ubá

190000 192000 194000 196000 198000 200000



Anexo C - Mapa de Pontos

Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno Ocidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, na porção noroeste do estado do Rio de Janeiro

Apresentação de Monografia: Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ

Autor: Nick Dourado Belém de Oliveira

Orientadores: Rodrigo Peternei Machado Nunes
Rudolph Alford Johannes Trouw

Setembro 2009

SIMBOLOGIA

- Falha Normal
- Foliação
- Lineação
- Empurrão
- Rede de drenagem
- Perfil Geológico
- Rodovia

Legenda

Coluna Tectono-estratigráfica

- Quaternário
- Quercos de Diabásio
- Terreno Ocidental
- Terreno Oriental
- Unidade Arantina
- Granito São João do Paraíso
- Unidade Serra da Banha
- Paragneisse
- Complexo Juiz de Fora

Descrição Pontos

42 Monografia

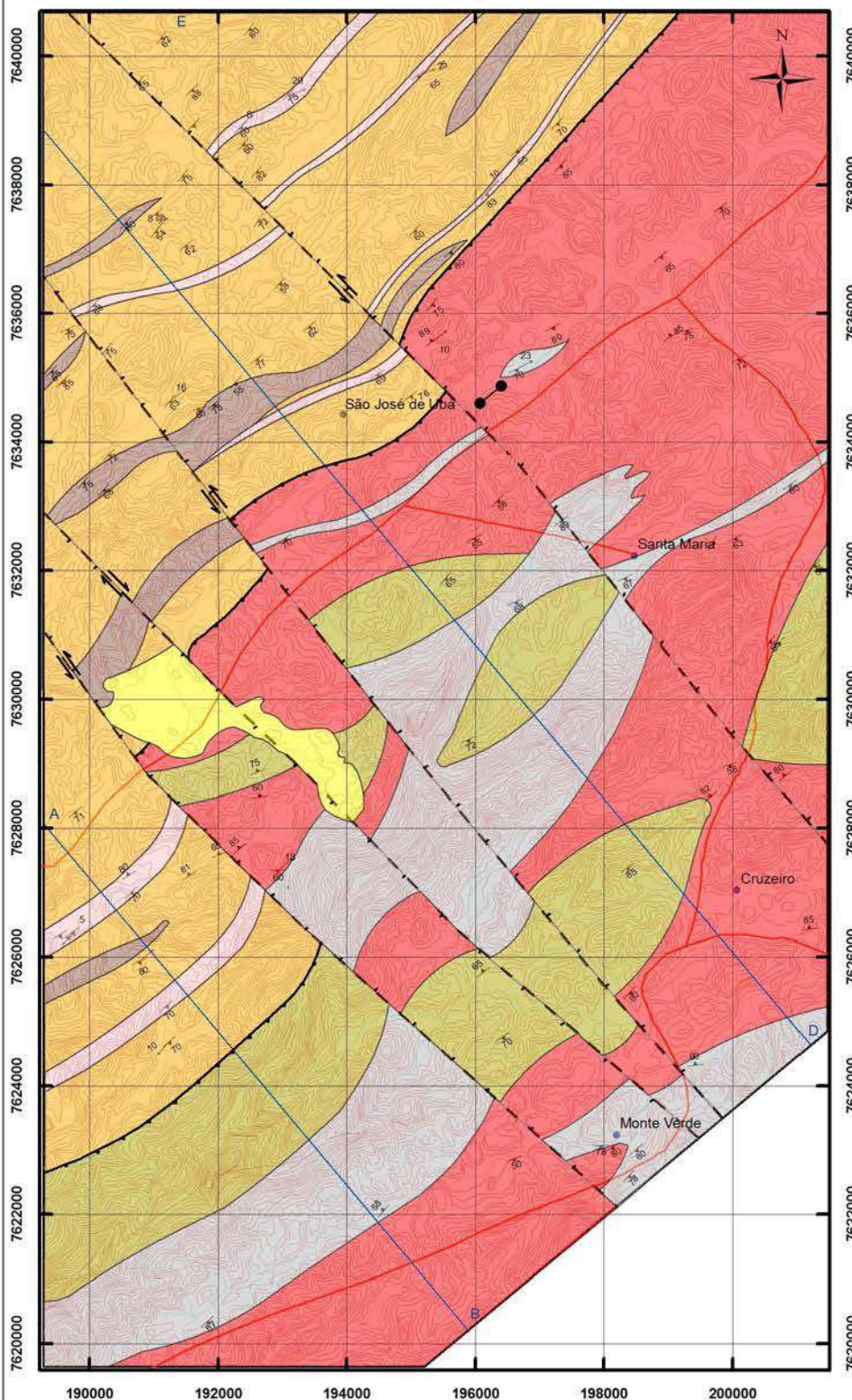
PD-140 Projeto indicação geográfica da Rocha de Revestimento do NW do estado do Rio de Janeiro. SEBRAE.

SJP-MF-31 Projeto Prodetab Aquíferos - Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos-São José de Ubá-RJ



Mapa Geológico de São José de Ubá

190000 192000 194000 196000 198000 200000



Anexo A - Mapa Geológico

Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno Ocidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, na porção noroeste do estado do Rio de Janeiro

Apresentação de Monografia: Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ

Autor: Nick Dourado Belém de Oliveira

Orientadores: Rodrigo Peternel Machado Nunes
Rudolph Allard Johannes Tronev

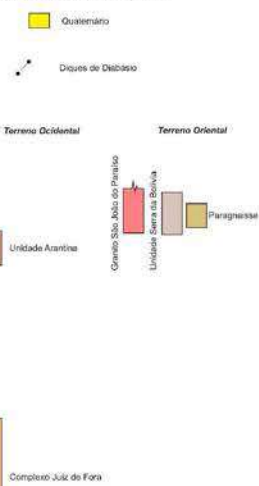
Setembro 2009

SIMBOLOGIA

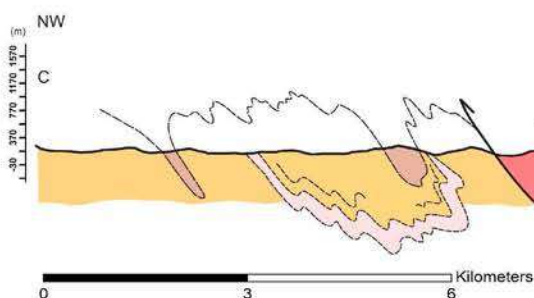
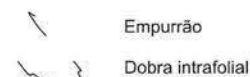


Legenda

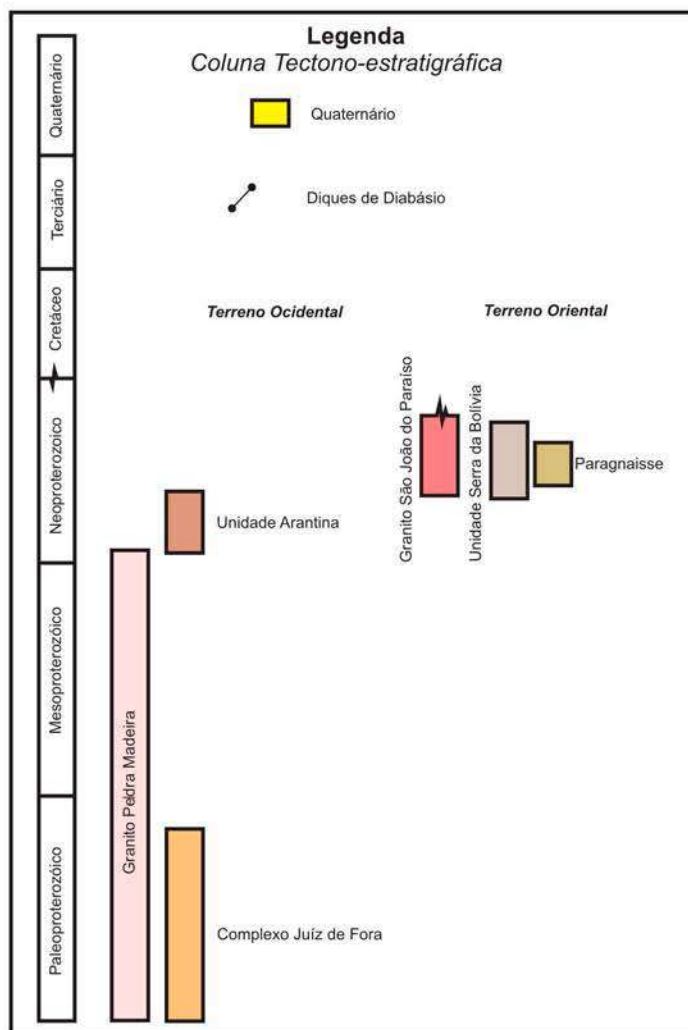
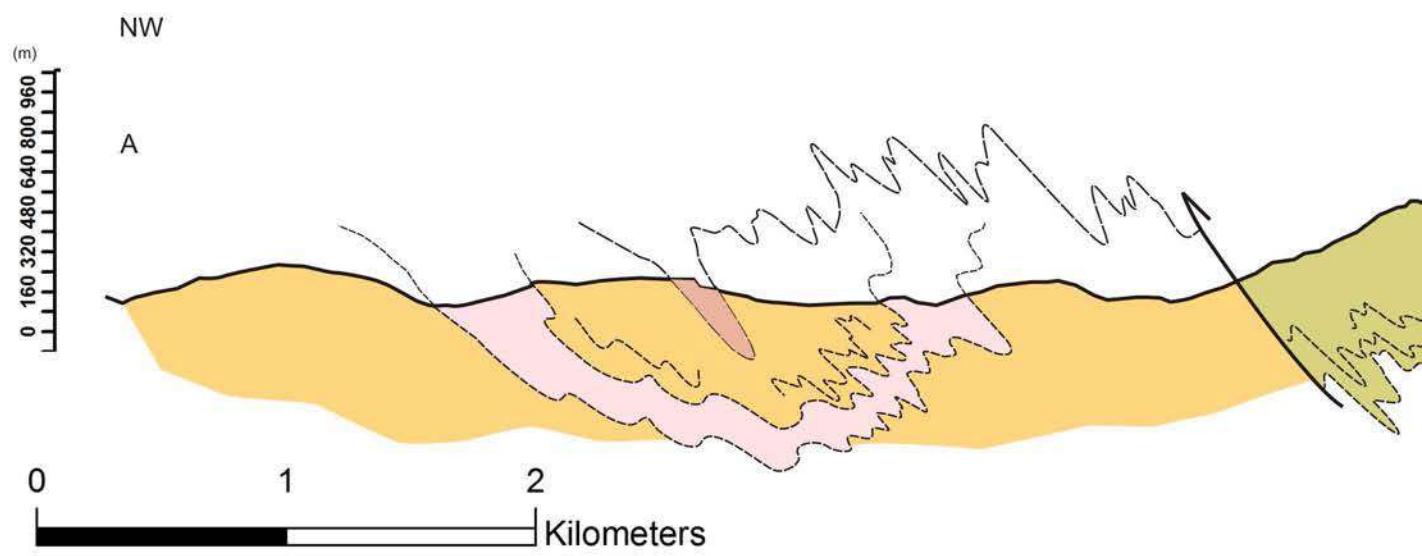
Coluna Tectono-estratigráfica



Notações Estruturais



Perfil Geo



Notações Estruturais	
	Empurrão
	Dobra imbricada

Anexo D - Perfil G

Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Ocidental e o Terreno Oriental na Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, na Paraíba

Apresentação de Monografia: Universidade Federal do Rio de Janeiro

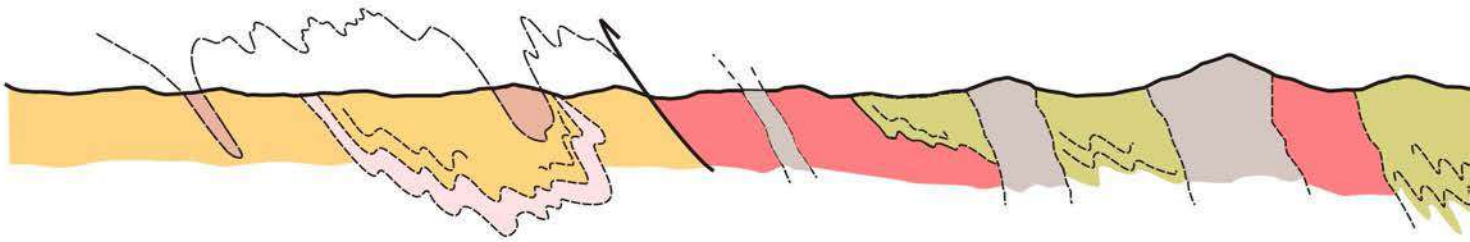
Autor: Nick Dourado Belém

Orientadores: Rodrigo Peternel
Rudolph Allard Jr.

Setembro 2009

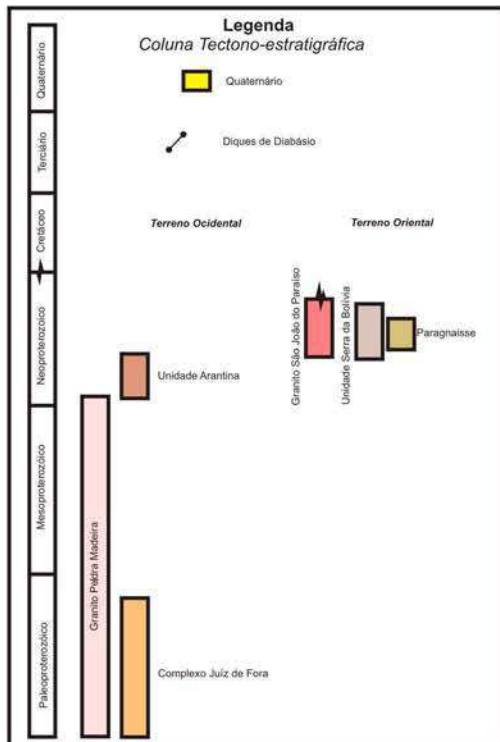
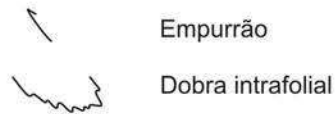
Perfil Geológico

NW
C
-30 370 770 1170 1570
(m)



0 3 6 Kilometers

Notações Estruturais



Anexo E - Perfil

Mapeamento Geológico do contato entre o Terreno Oriental e Terreno Ocidental da Faixa Ribeira na Região de São José de Ubá, na porção noroeste do estado do Rio de Janeiro.

Apresentação de Monografia: Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ

Autor: Nick Dourado Belém de Oliveira

Orientadores: Rodrigo Peternel Machado Nunes

Rudolph Allard Johannes Trouw

Setembro 2009

<u>Ponto</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>FOLHA</u>	<u>ALTITUDE ERRO</u>	<u>DATA</u>	<u>TIPO DE AFLORAMENTO</u>
1	190642	7627010	São João P.	149m/5m	-	lajedo
2	192340	7627684	São João P.	164m/ 4m	5_4_2009	lajedo
3	192937	7627360	São João P.	179m/ 4m	5_4_2009	lajedo
4	192621	7628871	São João P.	162m/ 4m	5_4_2009	chao e corte de estrada de terra
5	192671	7629347	São João P.	162m/ 4m	5_4_2009	lajedo
6	193021	7632512	São João P.	133m/ 4m	5_4_2009	lajedo
7	196629	7635138	São João P.	130m/ 4m	5_4_2009	lajedo
8	199819	7637658	São João P.	124m/7m	5_4_2009	lajedo
9	198943	7636952	São João P.	107m/7m	5_4_2009	chao e corte de estrada de terra
10	199041	7635638	São João P.	141m/ 6m	5_4_2009	cachoeira
11	200717	7630882	São João P.	186m/ 7m	5_4_2009	lajedo
12	201263	7632085	São João P.	147m/ 6m	5_4_2009	lajedo
16	196210	7634782	São João P.	132m/ 4m	8_4_2009	lajedo
17	190063	7636145	São João P.	136m/ 7m	18_7_2009	chao e corte de estrada de terra
19	189551	7634944	São João P.	151m/ 13m	18_7_2009	lajedo
20	190293	7633812	São João P.	159m/ 10m	18_7_2009	lajedo
21	192254	7634935	São João P.	142m/ 8m	18_7_2009	lajedo
22	196887	7632466	São João P.	146m/ 7m	18_7_2009	lajedo
23	193403	7635799	São João P.	124m/ 8m	19_7_2009	chao e corte de estrada de terra
24	192953	7636473	São João P.	127m/ 10m	19_7_2009	chao e corte de estrada de terra
25	190259	7635460	São João P.	136m/ 9m	19_7_2009	lajedo
26	191503	7637071	São João P.	134m/ 7m	19_7_2009	lajedo
27	191031	7637565	São João P.	142m/ 8m	19_7_2009	lajedo
28	191441	7638157	São João P.	149m/ 8m	19_7_2009	lajedo
29	192623	7637458	São João P.	130m/ 10m	19_7_2009	lajedo
30	199813	7637635	São João P.	116m/ 9m	19_7_2009	corte estrada asfalto
31	199295	7635757	São João P.	124m/ 8m	19_7_2009	lajedo
32	200095	7635301	São João P.	127m/ 8m	19_7_2009	lajedo
33	197649	7632662	São João P.	141m/ 20m	19_7_2009	lajedo
34	189772	7628261	São João P.	152m/ 11m	20_7_2009	corte estrada asfalto
35	194997	7634733	São João P.	119m/ 8m	20_7_2009	lajedo
36	194552	7634159	São João P.	113m/ 8m	20_7_2009	lajedo
37	194479	7635064	São João P.	136m/ 7m	20_7_2009	lajedo
38	196629	7631523	São João P.	159m/ 7m	20_7_2009	lajedo
39	195887	7629376	São João P.	169m/ 10m	20_7_2009	lajedo
40	199689	7632441	São João P.	155m/ 8m	20_7_2009	lajedo
41	200578	7630890	São João P.	159m/ 11m	20_7_2009	lajedo
42	195536	7631888	São João P.	137m/ 11m	21_7_2009	lajedo
43	195971	7632509	São João P.	115m/ 13m	21_7_2009	lajedo
44	196345	7633091	São João P.	122m/ 8m	21_7_2009	lajedo
45	198325	7631892	São João P.	134m/ 7m	21_7_2009	lajedo
46	200040	7632506	São João P.	144m/ 8m	21_7_2009	lajedo
48	200894	7633345	São João P.	140m/ 8m	21_7_2009	lajedo
49	199959	7628998	São João P.	198m/ 8m	21_7_2009	lajedo
50	189662	7626328	São João P.	138m/ 9m	22_7_2009	lajedo
51	190607	7627257	São João P.	151m/ 8m	22_7_2009	pedreira inativa
52	191565	7627257	São João P.	151m/ 8m	22_7_2009	lajedo
53	192014	7627579	São João P.	155m/ 11m	22_7_2009	lajedo
54	192637	7628480	São João P.	193m/ 11m	22_7_2009	lajedo

55	199661	7628480	São João P.	193m/ 11m	22_7_2009	lajedo
56	200807	7628799	São João P.	223m/ 12m	22_7_2009	lajedo
57	198617	7623360	São João P.	196m/ 9m	22_7_2009	lajedo
58	196123	7625762	São João P.	187m/ 12m	23_7_2009	cachoeira
59	201186	7626436	São João P.	153m/ 8m	23_7_2009	cachoeira
64	198393	7625458	São João P.	174m/ 12m	24_7_2009	lajedo
65	198499	7623005	São João P.	233m/8m	24_7_2009	lajedo
66	198382	7622600	São João P.	288m/ 9m	24_7_2009	lajedo
72	196599	7622865	São João P.	217m/ 9m	24_7_2009	lajedo
73	197948	7623078	São João P.	217m/9m	25_7_2009	lajedo
74	194570	7622050	São João P.	199m/ 9m	25_7_2009	lajedo
75	190926	7619701	São João P.	205m/ 9m	25_7_2009	lajedo
77	199420	7624309	São João P.	176m/9m	25_7_2009	lajedo
78	196040	7634122	São João P.	119m/ 8m	28_7_2009	parede/estrada
79	197330	7632782	São João P.	132m/ 8m	28_7_2009	chao e corte de estrada de terra
80	191816	7620351	São João P.	229m/ 8m	29_7_2009	lajedo
81	198127	7623045	São João P.	219m/ 10m	29_7_2009	lajedo
82	196425	7624757	São João P.	199m/ 8m	29_7_2009	lajedo
84	195332	7635559	São João P.	119m/ 8m	30_7_2009	barranco
85	195325	7636145	São João P.	121m/ 8m	30_7_2009	lajedo
86	195590	7636971	São João P.	123m/ 8m	30_7_2009	lajedo
87	195048	7637311	São João P.	139m/ 5m	30_7_2009	blocos in situ
88	196167	7637870	São João P.	123m/ 10m	30_7_2009	lajedo
89	196640	7638544	São João P.	131m/ 7m	30_7_2009	lajedo
90	197267	7638965	São João P.	130m/7m	30_7_2009	lajedo
91	197315	7638314	São João P.	114m/ 8m	30_7_2009	lajedo
92	192593	7635296	São João P.	132m/ 6m	30_7_2009	lajedo
93	197193	7635796	São João P.	119m/ 10m	30_7_2009	lajedo
94	198876	7636898	São João P.	125m/5m	-	lajedo
95	193090	7639415	São João P.	140m/5m	-	lajedo
96	195100	7639713	São João P.	132m/5m	-	lajedo
SJP-MF-02	191911	7634597	São João P.	-	-	-
SJP-MF-03	191694	7634539	São João P.	-	-	-
SJP-MF-04	191252	7634654	São João P.	-	-	-
SJP-MF-06	190212	7633264	São João P.	-	-	-
SJP-MF-07	189900	7633385	São João P.	-	-	-
SJP-MF-23	193051	7639254	São João P.	-	-	-
SJP-MF-24	192598	7638215	São João P.	-	-	-
SJP-MF-25	192386	7638631	São João P.	-	-	-
SJP-MF-26	192346	7638900	São João P.	-	-	-
SJP-MF-27	191604	7638934	São João P.	-	-	-
SJP-MF-28	191589	7639482	São João P.	-	-	-
SJP-MF-29	192476	7640431	São João P.	-	-	-
SJP-MF-30	191109	7640291	São João P.	-	-	-
SJP-MF-31	190759	7639614	São João P.	-	-	-
SJP-MF-32	191022	7637288	São João P.	-	-	-
SJP-MF-33	190559	7637432	São João P.	-	-	-
SJP-MF-34	189844	7637316	São João P.	-	-	-
SJP-MF-35	190142	7636580	São João P.	-	-	-
SJP-MF-36	189655	7635762	São João P.	-	-	-

SJP-MF-37	189404	7635105	São João P.	-	-	-
SJP-MF-38	189598	7634968	São João P.	-	-	-
PD-135	189527	7626355	São João P.	162m/5m	20/06/07	corte estrada de terra
PD-136	189738	7626395	São João P.	155m/4m	20/06/07	lajedo lateral estrada de terra
PD-140	190658	7626095	São João P.	158m/8m	21/06/07	corte estrada de terra
PD-141	190889	7626078	São João P.	155m/11m	21/06/07	blocos métricos na encosta
PD-142	191221	7624693	São João P.	174m/5m	21/06/07	corte estrada de terra
PD-143	190593	7623600	São João P.	175m/5m	21/06/07	blocos métricos na encosta
PD-144	190490	7623474	São João P.	182m/4m	21/06/07	cachoeira
PD-145	191178	7625242	São João P.	163m/4m	21/06/07	pequena pedreira
PD-146	190774	7625941	São João P.	166m/6m	21/06/07	lajedo no pasto

<u>DIMENSAO</u>	<u>ESTADO DA ROCHA</u>	<u>ROCHA</u>	<u>MINÉRIO</u>
1,0 m x 2,0 m	semi-fresca	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
5,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
2,0 m x 2,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
1,0 m x 2,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
2,0 m x 1,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
1,0 m x 1,0 m	fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
3,0 m x 2,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com pirobolio	-
2,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
2,0 m x 1,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
6,0 m x 2,0 m	fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
2,0 m x 2,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
3,0 m x 3,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
1,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
6,0 m x 2,0 m	semi-alterada	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
20,0 m x 20,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
10,0 m x 10,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
15,0 m x 6,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
8,0 m x 3,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
1,5 m x 2,0 m	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
1,0 m x 2,0 m	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
7,0 m x 5,0 m	semi-alterada	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
10,0 m x 7,0 m	semi-alterada	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
20,0 m x 6,0 m	semi-alterada	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
10,0 m x 6,0 m	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
4,0 m x 5,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
15,0 m x 6,0 m	alterado	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
3,0 m x 3,0 m	fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
30,0 m x 15,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
10,0 m x 6,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com pirobolio	-
20,0 m x 2,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
20,0 m x 10,0 m	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio e allanita	-
1,0 m x 1,0 m	alterado	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
1,0 m x 1,0 m	semi-alterada	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
20,0 m x 5,0 m	semi-fresca	gnaisse fino com pirobolio	-
40,0 m x 20,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
25,0 m x 10,0 m	alterado	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
2,0 m x 1,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
3,0 m x 3,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
2,0 m x 2,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
4,0 m x 4,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
40,0 m x 20,0 m	fresca	gnaisse fino a medio com pirobolio	-
40,0 m x 20,0 m	fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
8,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com pirobolio	-
15,0 m x 10,0 m	alterado	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
18,0 m x 8,0 m	semi-fresca	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
60,0 m x 50,0 m	fresca	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
50,0 m x 50,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
3,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
6,0 m x 5,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-

4,0 m x 5,0 m	alterado	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
6,0 m x 5,0 m	alterado	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
6,0 m x 6,0 m	semi-fresca	enderbito	-
10,0 m x 10,0 m	fresca	Grt-Bt gnaisse	-
20,0 m x 15,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
6,0 m x 3,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
5,0 m x 3,0 m	fresca	enderbito	-
10,0 m x 1,0 m	semi-fresca	charnoquito	-
5,0 m x 5,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
4,0 m x 3,0 m	semi-alterada	gnaisse fino com pirobolio	-
50,0 m x 20,0 m	semi-fresca	gnaisse fino com pirobolio	-
10,0 m x 10,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
20,0 m x 10,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a médio com pirobolio	-
8,0 m x 3,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com pirobolio	-
2,0 m x 2,0 m	fresca	gnaisse fino a medio com pirobolio	-
10,0 m x 4,0 m	fresca	gnaisse fino a médio com pirobolio	-
10,0 m x 5,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
2,0 m x 2,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
100,0 m x 25,0 m	fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
10,0 m x 50,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
1,0 m x 2,0 m	semi-fresca	Grt-Bt gnaisse	-
-	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
10,0 m x 8,0 m	semi-alterada	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
4,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
3,0 m x 10,0 m	semi-alterada	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
20,0 m x 4,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
3,0 m x 3,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
2,0 m x 2,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
4,0 m x 6,0 m	semi-fresca	gnaisse fino a medio com composição granítica	-
6,0 m x 3,0 m	semi-alterada	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
2,0 m x 3,0 m	semi-alterada	gnaisse hololeucocratico fitado	Pedra Madeira
-	-	Grt-Bt gnaisse	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	Grt-Bt gnaisse	-
-	-	Grt-Bt gnaisse	-
-	-	gnaisse hololeucocrático	Pedra Madeira
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse hololeucocrático	Pedra Madeira
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	Grt-Bt gnaisse com lentes de calcissilicatica	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-

-	-	Grt-Bt gnaiss	-
-	-	gnaisse fino a medio bandado com pirobolio	-
-	alterado	gnaisse hololeucocrático	Pedra Madeira
-	semi-fresca	gnaisse hololeucocrático	Pedra Madeira
-	semi-fresca	Grt-Bt gnaiss	-
-	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
2,0 m x 40 m	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
-	semi-fresca	gnaisse fino bandado com pirobolio	-
10,0 m x 40,0 m	fresca	gnaisse bandado milonítico com pirobolio	-
20,0 m x 20,0 m	fresca	gnaisse hololeucocrático	Pedra Madeira
200,0 m x 40,0 m	fresca	gnaisse bandado milonítico com pirobolio	-

<u>Unidade estratigráfica</u>	<u>MINERALOGIA</u>	<u>TEX.MIL.</u>	<u>TIPO</u>
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Paragnaisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Não	-
Paragnaisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Não	-
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Paragnaisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Sim	Sn-milonítica
Paragnaisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	Não
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio, Allanita	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	z,Fsp,Bt,Piroxenio/ Qtz,Fsp,Piroxe	Sim/Não	Sn-milonítica/ -
Paragnaisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Paragnaisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Não	-
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Não	-
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica

Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Paragneisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Não	-
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Piroxenio	Não	-
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Unidade Serra da Bolívia	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Não	-
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Paragneisse/ Terreno Oriental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Paragneisse/ Terreno Ocidental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito São João do Paraíso	Qtz,Fsp,Bt	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonítica
Paragneisse/ Terreno Ocidental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Paragneisse/ Terreno Ocidental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	-	Sn-milonítica
Paragneisse/ Terreno Ocidental	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica
Paragneisse/ Terreno Ocidental - Mármore	Qtz,Fsp,Bt,Grt	-	Sn-milonítica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	-
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	-
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonítica

Paragnaisse/ Terreno Ocidental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	-	Sn-milonitica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	Sn-milonitica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonitica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp	Sim	Sn-milonitica
Paragnaisse/ Terreno Ocidental	Qtz,Fsp,Bt,Grt	-	-
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	-
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonitica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	-	-
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonitica
Granito Pedra Madeira	Qtz,Fsp, All	Sim	Sn-milonitica
Complexo Juiz de Fora	Qtz,Fsp,Bt,Piroxenio	Sim	Sn-milonitica

<u>DIREÇÃO-FOLIAÇÃO</u>	<u>MERGULHO-FOLIAÇÃO</u>	<u>TIPO-LINEAÇÃO</u>	<u>DIREÇÃO-LINEAÇÃO</u>	<u>MERGULHO-LINEAÇÃO</u>
135	70	-	-	-
320	85	-	-	-
180	60	Ln – mineral / estiramento	50	18
338	75	-	-	-
-	-	-	-	-
150	70	-	-	-
153	70	Ln – mineral / estiramento	63	23
143	70	-	-	-
134	75	-	-	-
326	85	-	-	-
135	77	-	-	-
134	56	-	-	-
325	28	-	-	-
135	68	-	-	-
137	70	-	-	-
136	72	-	-	-
132	55	-	-	-
-	-	-	-	-
139	62	-	-	-
134	58	-	-	-
129	75	-	-	-
143	62	-	-	-
140	58	-	-	-
130	75	-	-	-
124	72	-	-	-
126	65	-	-	-
165	75	-	-	-
153	72	-	-	-
-	-	-	-	-
140	71	-	-	-
143	76	-	-	-
-	-	-	-	-
147	69	-	-	-
154	68	-	-	-
154	72	-	-	-
120	65	-	-	-
128	65	-	-	-
130	65	-	-	-
149	55	-	-	-
134	56	-	-	-
153	67	-	-	-
153	63	-	-	-
143	60	-	-	-
160	58	-	-	-
168	78	-	-	-
328	80	-	-	-
327	81	-	-	-
340	65	-	-	-
350	60	-	-	-

321	82	-	-	-
322	80	-	-	-
-	-	-	-	-
322	65	-	-	-
355	85	-	-	-
131	80	-	-	-
140	80	-	-	-
134	78	-	-	-
158	50	-	-	-
178	78	-	-	-
310	58	-	-	-
164	74	-	-	-
355	60	-	-	-
140	89	Ln – mineral / estiramento	70	30
145	89	-	-	-
137	87	-	-	-
145	80	-	-	-
310	70	-	-	-
325	89	Ln – mineral / estiramento	50	10
128	75	-	-	-
137	80	-	-	-
131	60	-	-	-
135	83	Ln – mineral / estiramento	45	15
135	65	-	-	-
134	70	-	-	-
131	85	-	-	-
140	77	-	-	-
150	80	-	-	-
140	65	-	-	-
133	75	Ln – mineral / estiramento	72	20
145	65	Ln – mineral / estiramento	69	25
138	78	-	-	-
160	65	-	-	-
130	63	Ln – mineral / estiramento	55	16
130	68	-	-	-
130	75	-	-	-
130	65	Ln – mineral / estiramento	50	20
130	82	-	-	-
128	60	-	-	-
135	60	Ln – mineral / estiramento	48	8
130	70	-	-	-
135	88	-	-	-
125	80	-	-	-
125	62	-	-	-
130	65	-	-	-
125	54	Ln – mineral / estiramento	42	8
132	60	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
155	75	-	-	-

133	65	-	-	-
130	85	-	-	-
148	90	-	-	-
143	80	Ln – mineral / estiramento	220	5
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
138	70	Ln – mineral / estiramento	220	10
-	-	-	-	-
145	60	-	-	-
137	70	-	-	-
155	80	Ln – mineral / estiramento	50	3

[illegible]

[illegible]

-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
assimetrica isoclinal	138	70	55
			-
assimetrica isoclinal	145	60	-
-	-	-	-
assimetrica isoclinal	155	75	50

[illegible]

[illegible]

-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
7	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
7	ZC sinistral (Sn+1)	125	90

<i><u>Nome</u></i>
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
16
17
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
48
49
50
51
52
53
54

55
56
57
58
59
64
65
66
72
73
74
75
77
78
79
80
81
82
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
SJP-MF-02
SJP-MF-03
SJP-MF-04
SJP-MF-06
SJP-MF-07
SJP-MF-23
SJP-MF-24
SJP-MF-25
SJP-MF-26
SJP-MF-27
SJP-MF-28
SJP-MF-29
SJP-MF-30
SJP-MF-31
SJP-MF-32
SJP-MF-33
SJP-MF-34
SJP-MF-35
SJP-MF-36

SJP-MF-37
SJP-MF-38
PD-135
PD-136
PD-140
PD-141
PD-142
PD-143
PD-144
PD-145
PD-146